

# SCIENCE READER.

శాస్త్ర వాచక పాఠములు

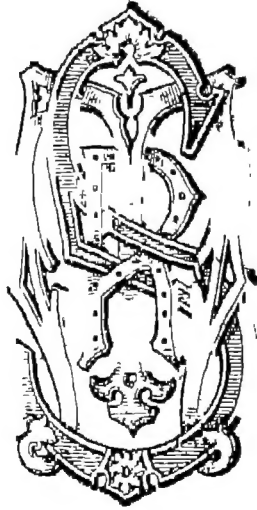
IN TELUGU 12/47

మూడవ పాఠము.

**NO. 7 (For Form III)**

Revised in accordance with the Syllabus published by the  
Department under (1) Natural Phenomena & Familiar  
Processes (2) Plant Life and (3) Animal Life.

Fourth Edition:- నాల్గవ కూర్పు.



1921.

Copyright Registered]

[PRICE As. 10.

ప్రీతిక.

## ముతుధర్తములు, పరిశీలన పట్టిక

ప్రీతిమాసమునందును జాగ్రతగా బజారులలోను, లోటలలోను, ములలోను లైలుస్టేషనులవద్దను పరిశీలించుచు యీక్రింది పట్టికను చేయవలెను. రాత్రి ఆకాశమువంక చూచుచు కనబడు గ్రహములను గుర్తించవలెను,

[1] మాసము [2] పండుపంటలు [3] దొరకు కుటుంబములు [4] దొరకు పండ్లు [5] ఉష్ణస్థితి-యెక్కువ, తక్కువ, సామాన్యము, ఎన్ని డిగ్రీలు [6] రాత్రికనబడు గ్రహములు, శుక్ర, శని, అంగారకుడు, బృహస్పతి, ఎప్పుడు, ఎక్కడ. మార్చి నెల 10 వ దినమునకు, [7] పగటి, రాత్రి ప్రొద్దు-యెక్కువ, తక్కువ.

ఈ పరిశీలన పట్టికనుబట్టి ఈక్రిందివాటిని సమర్థించుకొని, తగినట్లైతే రూపొందించుము. శివరాత్రికి జీడిపిండిలు వచ్చును; శివరాత్రితో చాలి శివాయని వదలును; మాఘపాదివారమునాడు సూర్యునికి పాలనెల రథసప్తమినాడు రేగుపండ్లు నెత్తివీడబెట్టుకొని స్నానముచేయుదురని మాఘమాసమున శుభకార్యములు చాలజరుగును, క్రొత్త ధాన్యము, చింతపండు, క్రొత్త బెల్లము ఎప్పుడు వచ్చును, సంవత్సరాదిపండుగ పొయియమేమి, నేరేడుపండ్లు ఎప్పుడు వచ్చును, ఉష్ణి కాయకూర ఎంతవచ్చును, జామపండ్లు ఎప్పుడు దొరుకును- వేపపువ్వు ఎంతవచ్చును, జాగ్రత్త పెట్టవలెను, శివరాత్రితో చిక్కుకుపాడునది, గోహిని గోశ్యుపగులును, ఆషాఢభూతి, శీతాకాలపుప్రోద్దు ఎంతవేపు, మొ

ఇట్టి విషయములు అనేకములు ప్రీతినిత్యము పరిశీలించి అనులోనికి తే తగినవి గలవు ఇట్టి అనుభవమును సమకూర్చి అందలి సముదాయమును గ్రహించుటయే ఇది ప్రయోగముగా వాచకము యొక్కముఖ్యోద్దేశము.

# విషయసూచిక : — *Contents*

## పాఠక్రమసూచిక: — *Syllabus*

1	సూర్యుడు, The Sun distance from the earth, sun's diameter determined, method of measuring heights etc.,	1
2	మిట్టచుక్కాన్నము, సూర్యుని స్థానము, Noon and position of sun at noon; zenith distance measured in degrees, apparent size in different seasons, distance shorter in winter than in summer, but heat greater, why?	6
3	చంద్రుడు, The Moon, distance, Phases and Eclipses, a Planet.	8
4	భూమి దాని ఆకారము, Various proofs that the earth is round	9
5	కాలభేదము, Variation of local time, longitude and time, meridian clock and its preparation	12
6	త్రాసు, తక్కి డ, Common balance, construction and characteristics investigated	15
7	తీగె త్రాసు, Spring-balance, Elasticity and stretching and load	18
8	ఒడంబము, నేలమట్టము. Plumb-line, mason's level and set square, spirit level and water level and use	20
9	ఆవిరియంత్రము, Steam Engine and its working	25
10	కమ్మర కొలిమి, గాలితిత్తి, Furnace and Bellows, blowing air on lamps and fires	27
11	నీటిలోపడుచున్న తేలికగుట్ట, Floatation, light and heavy bodies, Archimedes' principle,	28

## VI

- 12 నీటిలో వస్తువులు తేలుట, Principles of floatation, boats and load depth and tonnage etc.
- 13 నీటిని శుభ్రపరచుట, Drinking water, dissolved and suspended impurities, boiled water, Sterilization, distillation Evaporation and cooling
- 14 కొన్ని యాపయోగమైన స్వల్పక్రియలు.  
Filtration, Solution, evaporation, decantation etc., use in daily life, crystallization
- 15 లోహములు i. General properties of common metals and alloys in daily use
- 16 లోహములు. ii. Metals continued, Noble metals and properties
- 17 నీటిపంపు, Water pump and cycle pump
- 18 పాలలో నీళ్ళు కలిపినది లేనిది ఎట్లు తెలిసికోవలయు  
Adulteration of milk and detection, Hydrometer, lactometer and Rinometer
- 19 రక్తము, Blood and its functions, Heart and blood vessels, veins and arteries
- 20 రక్తము తనవ్యాపారముల నెట్లు చేయుచున్నది ?  
Circulatory system and description, Bruises and treatment
- 21 శ్వాసింపుట, Breathing process
- 22 నోటిగుండ గాలిపీల్చు దురలవాటు,  
Breathing through mouth, a bad habit
- 23 మనము తిన ఆహార మేమగుచున్నది ?  
Digestive process described Alimentary canal
- 24 చమట, చర్మమును శుభ్రముగానుంచుటెట్లు ?  
Skin and cleanliness
- 25 విరేచన బద్ధము, చికిత్స.  
Constipation and its cure without drugs

## VII

26	మనము తినువస్తువులలో నేమిగలదు?	
	Constituents of food-stuffs	70
27	దాహము తీర్చుకొనుట కేచిమంచిది,	
	Thirst and drinking. Adam's ale best drink	73
28	మనము ఎట్టియిండ్లలో కాపురముండవలెను?	
	Characteristics of a Hygienic House	75
29	పండ్లు, వానిని జాగ్రత్తబెట్టుట,	Teeth and their care
		76
30	శరీర వ్యాయామము	Physical Exercise
		79
31	విశ్రాంతి, Rest and how to get it? laziness	
	condemned	80
32	నిద్ర, Sleep and its necessity and uses	82

### వృక్ష శాస్త్రము:—*Botany.*

#### పాఠక్రమనూచిక :—*Syllabus.*

33	పరిపంట, Paddy cultivation	85
34	గుమ్మడి పొదు, Pumpkin	89
35	కలువ, తామర, Water-lily, air bladder, broad	
	leaves, stomata, etc.,	92
36	చెట్లకు వెల్తురు, వేడిమి అవసరము,	
	Sun-light and plants; blanching in darkness	95
37	చెట్ల గింజలు వాని వ్యాప్తి,	
	Dispersal of seeds, methods, revised	99
38	చెట్ల ఆయుధములు, Defence of plants	100

## VIII

### జంతుశాస్త్రము:—*Zoology*

#### పాఠానుక్రమణిక:—*Syllabus.* 103

89	పిల్లి కుటుంబము, Cat Family	103
90	పక్షులు, కాళ్లు, గోళ్లు, ముక్కులు, Birds, feet and beaks	109
91	గుడ్డు, అందలి భాగములు, Study of Egg	113
92	కోపలు, Mosquito	114
93	పురుగులు i. Some familiar social and other insects	117
94	పురుగులు ii. Insects, continued	122
95	జంతువుల చర్మములు, బొచ్చు, Covering of animals, skin, hide, leather	127
96	శీతలదేశములలోనివారు తెల్లగా నేలడుందురు, Why people of cold countries are white;	130
97	విమానములు, Balloons and air ships	131
98	ఆరోగ్య నియమాలు, Rules of Health	139
99	దుస్తులు, Clothing and dress, necessity	143
100	దుస్తులు రెండవభాగము Dress and clothing	146
101	మనము ఎట్టి ఆహారమును భుజియవలెను, Necessity of mixed Diet	147
102	వర్షపుకొలత సాధనమును జేయుట, Preparation of Rain-gauge	151
103	నీరు నీరు శీతకాలములో చేడిగాను, వేసవికాలములో చల్లగాను ఏలయుండును, Water a bad conductor of heat; the part this plays in the economy of nature	153
104	రైలు వేకాటా, Railway Balance	155
105	సర్కిలుయొక్క చతురము, Area of circle	158



# శాస్త్ర వాచక పాఠములు

## మూడవపాఠము.

88 పాఠములు.

భౌతిక వికారములు, సాధారణప్రక్రియలు

నూయ్యడు:—చాలదూరమున నుండుట, దూరమునకును కనబడు పరిమాణమునకును సంబంధము, నూయ్యని ఎత్తు డిగ్రీలలో కొలచుట, ఛాయ యొక్క సహాయము, మధ్యాహ్న కాలము మారుచుండుట.

చంద్రుడు.—గుండ్రని వస్తువు, గోళాకార నిదర్శనములు; కళలు; కళలకు, గ్రహణమునకుగల భేదము; చంద్రుడు స్వయంప్రకాశమగుడుగాడు, గ్రహము.

భూమి.—గోళము; నిదర్శనములు: భ్రువనక్షత్రము, సప్తభుజి మండలము; లుబ్ధకము మొ॥ రాసులు; తూర్పునుండి పడమరకు కదలినట్లు కనబడుట, పరస్పరస్థాన భేదము కనబడకుండుట, ఉత్తరమునకు పోయిన కొలది భ్రువుని స్థానము మారుట, పరిమాణభేదము కనబడక పోవుట.

తానీసు, తక్కువ, తులాదండము. తీగ త్రాసు, స్థితిస్థాపకశక్తి, వస్తువుల భారము, తూసి విధములు. నీటిలో తేలుట, తేలిక బరువు వస్తువులు, పడవలు మోయగల బరువు, పాలలో నీళ్ళు కలిసినది తేనిది తెలిసి కొనుట, ద్రవ, దుగ్ధమాపకము, నావికుల పాఠశాలలోపాఠములు, తెప్పలు.

పిచ్చెగారి, నీటిపంపు, బైసికిలు పంపు. లోహములు, లోహసమ్మేళనములు, ఉపయోగములు, రచన; రాగి, ఇనుము, తగరము, సీసము, అల్యూమినుము, వెండి, బంగారు, ఇత్తడి, కంచు, నాణెపులోహము, టంకము, లోహపుష్పాత, గిట్టుబేయుట.

ఎ. నీటిపట్టపు యంత్రము, ఒడంబము, తాపీపట్టము లేక  
మూలపట్టము.

బి. ఆవిరి, ఆవిరి శక్తి, ఆవిరియంత్ర నిర్మాణము.

సి. కొలిమి, గాలిఉడు తిత్తి; పొయి విసరుట, మంటజేడి  
యొక్కవగుట, కారణము.

డి. ద్రావణము, ఇగరకాచుట, పతనము, తేచ్చుట, వడపోత,  
స్రవము మొదలైన ప్రక్రియల నిర్వహణపయోగము.

క్వాసక్రియ, మంచిగాలి, చెడుగాలి, దేహపరిశ్రమ, లాభములు  
విరతము.

రక్తము, శుద్ధరక్తము; రక్తనాళము తెగుట, ప్రధమ చికిత్స; జీవా-  
పరిశ్రమవలన రక్తప్రవాహము త్వరితగతి చెందుట.

చర్మము, చెమట, పరిశుభ్రత, చర్మరోగములు, చికిత్స; జలుబు  
చేయుట, చికిత్స, కీర్ణక్రియ, అశీర్ణవ్యాధులు, నియమిత మిశ్రిత ఆహారము;  
పండ్లు, జాగ్రతపెట్టుట, ఉష్ణివేయు దురలవాటు, విశ్రాంతి, నిద్ర;  
వ్యాయామ అధ్యయనకాలములు.







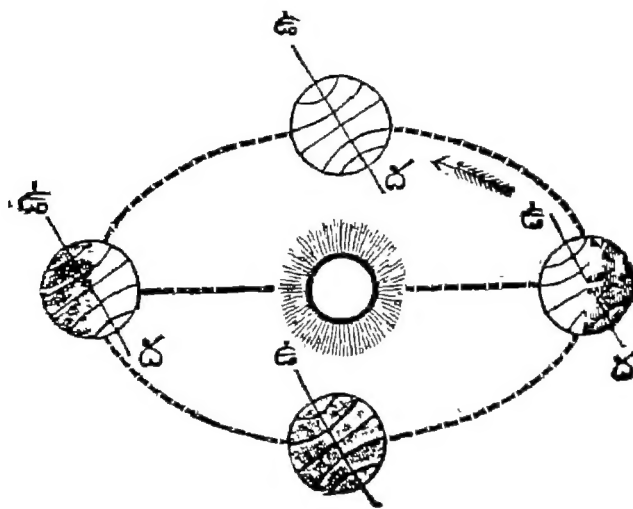
### 1. సూర్యుడు.

మనకు వేడిమిని వెల్తురును ఇచ్చునట్టి సూర్యుడు లోకబాంధవుడు. అందువలననే అతనికి మిత్రుడు అనిపేరు. అతడు దీపమువలె స్వయంప్రకాశకుడు. భూమియు మరియు అంగారకాది ఇతరగ్రహములును సూర్యకాంతిని గ్రహించి ప్రకాశించుచున్నవి. అవి స్వయంప్రకాశములుకావు. నక్షత్రములన్నియు స్వయంప్రకాశములు. కాబట్టి సూర్యుడు ఒక నక్షత్రము. లేక నక్షత్రములన్నియు సూర్యులే.

సూర్యుని మనము కంటితో చూడలేము. సూర్యుని చూడవలెననిన అద్దమునకు మసివ్రాసి దానిగుండచూడవచ్చును. వెల్తురంతయు తగ్గిపోయి, ఎర్రనిబిళ్ళవలె కనబడును. సూర్యుడు ఉదయాస్తమయ సమయములయందు కాంతివిహీనుడై ఎర్రగాకనబడును. కొంచెము పెద్దవాడుగాకూడ కనబడును. దీనికి కారణము వెల్తురు చల్లని గాలిపొరలనుండివచ్చుటవలన కల్గు భ్రమగాని నిజముగా సూర్యుని పరిమాణము మారుచుండుటలేదని గ్రహించవలెను.

కాని దూరముననున్న వస్తువులు చిన్నవిగాను, అవే సమీపమునకువచ్చిన పెద్దవిగాను కనబడుట సహజము. దేవాలయగోపుర మెక్కి చూచిన చుట్టుప్రక్కలనున్న వస్తువులు చిన్నవిగానున్నట్లు కనబడును. గాలిపటము పైకిక్కినకొలది చిన్నదయిపోవును. అట్లే సూర్యునియొక్క దూరము హెచ్చి

నకొలది చిన్న వాడుగా కనబడుటయు, భూమిని సమీపించిన కొలది కొంచెము పెద్దవాడయినట్లు కనబడుటయు జరుగును. ఇది నిజముగా భూమి సూర్యునిచుట్టు ప్రయాణముచేయు మార్గము (కక్ష్య) యొక్క ఆకారమునుబట్టి గల్గుచున్నది. అది



1.వ పటము.

సరిగా గుండ్రముగానుండక కొలగానుండును. అందువలన రెంటిమధ్యను గలదూరము మారుచుండుటచే, సూర్యుని పరిమాణము కూడ మారినట్లు కనబడును.

సూర్యుని పరిమాణము :—కంటికి ఒక అడుగు దూరములో



ఒక అంగుళము పొడవుగల కర్రముక్కను పెట్టి, రెండంగుళముల ముక్కను అంతకంటె దూరముగా పెట్టి, ఎంతదూరములో పెట్టిన మొదటిది రెండ

వదానిని సరిగా కప్పిపుచ్చునో చూడుము. రెండవదానిని రెండడుగులలో పెట్టవలసియుండును. అదే నాలుగంగుళములు పొడవున్న నాలుగడుగులలో పెట్టవలసియుండును. అనగా కొంతదూరముననున్న ఒక వస్తువును, రెట్టింపుదూరములోనున్న

రెట్టింపుపరిమాణముగల మరియొకవస్తువును మనకంటికినమానముగానే యున్నట్లు కనబడును. అట్లే సూర్యులడుగులలోనున్న అది సూర్యురెట్లు పెద్దదిగా నుండునని మనము గ్రహించవచ్చును. ఈపద్ధతివలన సూర్యుని పరిమాణమును మనము కనుగొన వచ్చును.

ఒక అంగుళము మధ్య రేఖ (అక్షము)గల కానిని మనకంటికి ఎంతదూరమున పెట్టిన సూర్యబింబము పూర్తిగా మరుగుపడునో చూడుము. అది సుమారు తొమ్మిదిఅడుగుల దూరములో పెట్టవలసియుండును. ఇప్పుడు సూర్యునికిని భూమికిని గలదూరము తొమ్మిదికోట్ల ముప్పదిలక్షల (93000000.) మైళ్లు అని తెలిసిన 9 అడుగులకును 93 లక్షలమైళ్ళకును గలతారతమ్యమే కానియొక్క మధ్య రేఖకును సూర్యునియొక్క అక్షమునకును ఉండును. ఇది లెక్కవేసి చూచిన 8 6500 మైళ్ళు అగును. అదే సూర్యునియొక్క మధ్య రేఖ. భూమియొక్క మధ్యరేఖ 8000 మైళ్ళు. అనగా సూర్యుని అక్షము భూమియొక్క అక్షముకంటె 109 రెట్లు పెద్దది. ఈవిధముగా దూరపు వస్తువుల పరిమాణమును కొలవవచ్చును. కర్వరములు, గోపురములు మొదలైనవాని ఎత్తు ఈపద్ధతివలన కొలవవచ్చును. వానిదూరము మార్తము ముందు తెలిసియుండవలెను.

ఈపద్ధతిమూలమున ఒక చెట్టుయొక్క ఎత్తునుగాని మీసాతకాలాభవనపు శిఖరము ఎత్తునుగాని నిర్ణయించి, ఏ త్రేకముగా కొలది ఈపద్ధతియొక్క ప్రాశస్త్యమును పరిచూచుకొనుము.

2. మిట్టమధ్యాహ్నము. సూర్యనిష్ఠానము.

ఆరవవాచకమునందు భూమియొక్క ఉత్తరదక్షిణరేఖ నునిర్ణయించు విధమును తెలిసికొంటిమి. సూర్యబింబము యొక్క మధ్యరేఖ ఈరేఖకు సరిగాపైననున్నప్పుడు సరిగా, మిట్ట మిట్టమధ్యాహ్నమగును. ఈకాలమును నిర్ణయించుటకు చెన్నపురినక్షత్రశాలయందు సాధనములు గలవు. వాని సహాయమున ప్రతిదినమును మధ్యాహ్నము 12 గంటలకు కాలనిర్ణయముచేసి అది అందరకును తెలియులాగున ఒకఫిరంగి కాల్చుదురు.

సూర్యుడు సంవత్సరమంతయు ఆకాశమునందు ఒకే స్థానమునందు ఉండడు. భూమి ఎల్లప్పుడు తిరుగుచుండుటవలన, దానికక్ష్యమీద వివిధస్థానములయందు ఉన్నప్పుడు, సూర్యుని స్థానముగూడ మారుచున్నట్లు కనబడును.

ఒకకర్ర (అచ్చ) ను నిట్టనిలువుగాపాతి దాని యొక్క ఛాయను మిట్టమధ్యాహ్నము వత్తి రోజును పరిశీలించుచుండుము. 'అ' అను కానయొక్క ఛాయ 'అ' వద్దపడినదనుకొనుము.

అచ్చపుడు "అ అ" నుకలిపి వంక్కిని పొడిగించి

2-వ పటము. న అదిసరిగా సూర్యుని చూపును. కాబట్టి అచ్చపుడు సూర్యునివెత్తు "అ" వద్దవర్పడిన "ఇఅఅ" అనుకోణము. ఈకోణమే సూర్యుని మధ్యాహ్నస్థానమును తెలుపు కోణము. సూర్యుడుఎప్పుడును ఒక్కచోటనేఉండక పోవుటచేత ఛాయ (ఇచ్చ) యొక్క పొడవుకూడ మారుచు "అ" వద్దవర్పడు కోణముకూడ మారుచుండును. సూర్యుడు సరిగా "ఇ అ" అను

పంక్తిలో “అ”కు పైననున్న యెడల ఛాయపడుటకే వీలు లేను. సూర్యుడు ఏమాత్రము ప్రక్కకు ఒరిగియున్నను ఛాయ గల్గును. తక్కువగా ఒరిగిన ఛాయ అంతపొడవు. ఛాయ పొడవైనకాలది కోణముతగ్గును. ఛాయపొట్టిదైన కాలది కోణముపెచ్చును. వేసవిలో ఈకోణముపెచ్చును. శీత కాలములో కోణము తగ్గులోనుండును.

వేసవికాలములలో మిట్టమధ్యాహ్నము ఛాయలు మిక్కిలిపొట్టివిగను, శీతకాలములో మిట్టమధ్యాహ్నము పొడవుగను ఉండును. ఈ ఛాయయొక్క పొడవునుబట్టి వేసవిలో కంటె శీతకాలములో సూర్యుడు ఆకాశమునందు ఒరిగియుండునని గ్రహించవలసి యుండును. అట్లు ఒరిగియుండుటచేతనే వానికిరణములు భూమిగొదికి తిన్నగారాక ఏటవాలుగా వచ్చిపడును. కిరణములు ఏటవాలుగా పడిన వేడి తక్కువగా నుండును. చలిమంటవైపు మనముఖము సరిగా పెట్టిన ఎక్కువ వేడి ముఖమునకు తగులునా లేక ప్రక్కకు పెట్టినప్పుడు ఎక్కువ వేడి తగులునా? అట్లే ఇక్కడను జరుగును.

వేసవికాలమునందు సరిగా నెత్తిమీదికివచ్చి ప్రకాశించుటచే, వానికిరణములు తిన్నగా భూమికివచ్చి కుప్పవేడిమిని కలిగించును. అయితే సూర్యనిదూరము పుడు ఎక్కువగునని అడుగనచ్చును. వేసవికాలములోనే వాని దూరము ఎక్కువగును. శీతకాలములోనే వానిదూరము తక్కువ. ఈ కారణముచేతనే వేసవిలో దినప్రమాణముపెచ్చు. శీతకాలములో

దూరము తగ్గుటచేతనే ప్రయాణము త్వరగాముగియును.  
అనగా దినప్రమాణము తగ్గిపోవును.

జాగ్రత్తగా పరిశీలించిచూచిన సూర్యబింబము వేసవి  
కాలములో కొంచెముచిన్నదిగాను, శీతకాలములో పెద్దది  
గాను కనబడును. చిన్నదియగుటకు, దూరము హెచ్చుటతప్ప  
వేరుకారణమేమియు లేదు.

కాబట్టి వేసవికాలములో సూర్యుడు దగ్గరకు వచ్చుననియు అందువలన  
ఎండలు తీక్షణమగుననియు తలచుట కేవలముపొరబాటు. అట్లుగాక దాని  
కిక్కురికముగా దూరము హెచ్చుచున్నది. అయినను మరొక కారణముచేత  
వేడిమి అధికమగుచున్నది. కిరణములు సరిగా భూమికి దిగుటయే ఎండలుము  
దురుటకు కారణము. చలికాలములో దూరముతగ్గినను కిరణములు ఏటవాలు  
గా వచ్చుటయే వేడిమితగ్గుటకు కారణము. ఈవిషయమును బాగుగ బాల్చి  
గ్రహించవలెను.

### 3 చంద్రుడు.

చంద్రుడు భూమిచుట్టును తిరుగుచుండు ఉపగ్రహమని  
చెప్పబడినది. ఆకాశమునందలి గోళములన్నిటిలో చంద్రుడే  
మనకు సమీపముననున్నాడు. వానిదూరము 240000 మైళ్ళు.  
ఇంతసమీపముననుండుటచేతనే చాలదూరముననున్న సూర్య  
బింబ మంతవరి మాణము గల్గినట్టుగా కనబడును. గ్రహమని చె  
ప్పుటచే నదిసూర్యునివలె స్వయంప్రకాశముగాదు. అది సూర్య  
ప్రకాశమువలననే తేజోవంతమగుచున్నది. సూర్యప్రకాశము  
అతనికితలకుండ నేదైననట్లు వచ్చిన కాంతినిహీనుడగుచున్నా  
డు. ఎంతభాగముమీద సూర్యుని తేజస్సుపడునో అంతేప్రకా  
శించును. దిగ్గిరిన బింబభాగము కళావిహీనమై యుండును.

చంద్రకళలు వీర్పడు విధము సంపూర్ణముగా వెనుకటి వాచకములలో చదివినాము.

చంద్రునకు కళలుగాక గ్రహణములుగూడ పౌర్ణమినాడు అప్పుడప్పుడు లేటస్థించుచుండును. గ్రహణకారణముగూడ ఆరవ వాచకములో చదివి యున్నాము కళలు చిత్రకృత్యములు. గ్రహణములు విశేషములు. శుక్లపాద్యమినాడు వెండికొడవలివలె కనబడి క్రమక్రమముగా పౌర్ణమినాటికి బంగారు బంతి యగును. పెరుగుట విరుగుటకొరకే యనునట్లు కృష్ణపక్షములో క్షీణించిపోవును.

ఇట్టికళలు చంద్రునికేగాక తక్కిన గ్రహములకుగూడ గలవు. అయితే అవి కంటికి కనబడవు. దూరదర్శనిలేక దుర్భిణి యంత్రముతో చూచిన శుక్రుని కళలు బాగుగ కనబడగలవు.

చంద్రుడు భూమికి ఉపగ్రహమయినట్లు ఇతరగ్రహములకుగూడ ఉపగ్రహములు గలవు. గురునకు అయిదు ఉపగ్రహములు కలవు.

#### 4. భూమి, దాని ఆకారము.

మనము నివసించు భూమి ఆకాశమునందు తేలుచున్న అసంఖ్యాకములైన గోళములలో నొకటి యని చదివి యున్నాము. అది గోళాకారము గలిగి యున్నట్లు నిదర్శనములుగూడ కొన్ని మనకు తెలియును. కుమ్మర సారెమీద తయారగు కుండకు గుండ్రని ఆకారము తప్ప పలకలు కొణములు ఎప్పుడైన వీర్పడుటకు వీలున్నదా? ఈ నిదర్శనములను తిరిగి జ్ఞాపకము చేసికొనుచు మరికొన్నిటినిగూడ

నేర్చికొందము.

1. సముద్రపుటొడ్డున నిలవబడి చూచువారికి, దరికి సమీపించు ఓడలయొక్క కొయ్యలు ముందుకనబడి, తక్కిన కి-క పటము.

భాగములు క్రమముగా కనబడును. లోపలికి పోవు ఓడలకు, సోతిలో దిగుచున్నట్లు, ముందుగా కిందిభాగము మరుగుపడి క్రమక్రమముగా కొయ్య మాయమగును. ఎందుచేతను ?

2. చెట్టునీడ చెట్టువలెనుండును. మనుష్యుని నీడ మనుష్యునివలె నుండును. ఏవస్తువునీడ ఆవస్తువుయొక్క ఆకారముగల్గి యుండును. చంద్రగ్రహణము కల్గునప్పుడు భూమి యొక్క నీడ చంద్రునిమీద బడుచున్నదిగదా ! ఆకారము ఎట్లు ఉండును? గుండ్రని వస్తువుల నీడవలెనుండును. కాబట్టి భూమి గోళము.

3. మనము ఎక్కడనుండి చూచినను భూమి ఆకాశము కలియుచున్నట్లు కనబడుచోటు చక్రమువలె గుండ్రముగా కనబడును. దీనికి దిక్పక్రము లేక క్షితిజవలయము అని పేరు.

4. మనకు సాయంత్రముపడుచున్న అమెరికాదేశములో తెల్ల వారుచుండునని చిన్నతనమునుండి చెప్పుకొనుచుండును. దీనియర్థమేమి? భూమిమీద అంతటను సూర్యునియొక్క ఉదయాస్తమయములు ఏకకాలమందే జరుగవలసి యర్థము. మనకు తెల్లవారుచున్న సమయమందు జపానుదేశములో మధ్యాహ్నము



మగును. మనకు పడమరగానుండు దేశములలోనివారికి రాత్రి గానేయుండును. ఇట్లు సూర్యుని ఉదయాస్తమయములేగాక నక్షత్రములయొక్క ఉదయాస్తమయములుగూడ అన్ని ప్రదేశములయందును ఏక కాలమందు జరుగవు. భూమి గుండ్రముగానుండి పడమరనుండి తూర్పుకు తిరుగకపోయిన యెడల ఇట్టిపని జరుగుటకు వీలులేదు.

సూర్యుడును, నక్షత్రములును తూర్పునుండి పడమరకు కదలినట్లు కనబడును. కాబట్టి భూమిగుండ్రముగానున్నదని తెలుచున్నది. మనము తూర్పునకుగాని పడమరకుగాని ఎంత దూరముపోయినను సూర్యుని పరిమాణముఎంతమాత్రమును మారినట్లు కనబడదు భూమి బిల్ల పరపుగానున్న యెడల అట్లు జరుగునా? భూమిమీద వివిధప్రదేశములయందు కాలభేదమును నిర్ణయించుమార్గము ముందుపాఠమునందు జదువనగును.

5. మనకు భూమిపక్షము ఎప్పుడును ఒక ఎత్తుననేకనబడును. దానిస్థానము ఎంత మాత్రమును మారినట్లుకనబడదు. ఇట్లే ప్రతియూరిలోను కనబడును. కాని మనము రుష్యాపై బేరియా దేశములుదాటి, ఉత్తరమహాసముద్రమును గూడ దాటి భూమిని సమీపించినకొలది అదిసరిగానడినెత్తిమీదికి ఎక్కును. భూమి గుండ్రముగాలేకపోయిన ఇట్లుజరుగుటకు వీలులేదు. ఉత్తరధ్రువమువద్ద ఆయస్కాంతపుముల్లు నిలువుగా తిగిరి ఆకాశమువైపు చూపును. భూమికి సమాంతరముగానుండదు.

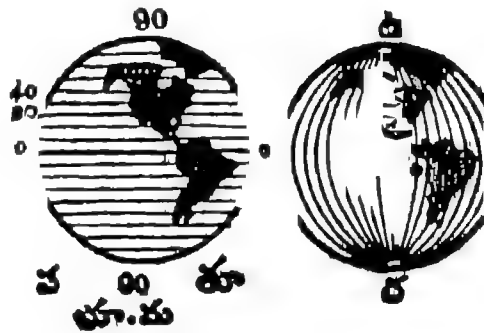
కాబట్టి భూమి గోళాకారముగల్గి, పడమరనుండి తూర్పునకు గుండ్రముగా బొంగరమువలె తిరుగుచున్నది.

## 5. కాలభేదము.

మనము ఉత్తరదక్షిణరేఖను మనయూరునందు నిర్ణయించి కొంటిమి. మిట్టమధ్యాహ్నము సూర్యునిబింబముయొక్క మధ్యరేఖ ఈపంక్తికి సరిగాపై ననుండును. అందునలన ఈరేఖను మధ్యాహ్నరేఖయని గూడ చెప్పవచ్చును.

స్థలనిర్ణయముకొరకు భూమిని 360 అంశములుగాభాగించి, ఇంగ్లాండులోని

గ్రీనిచ్ గుండ పోవురేఖ 0°గా నేర్పరచిరి. గ్రీనిచ్ కి తూర్పున 40 అంశములలో నొకయూరు ఉన్నదనిగాని, పడమర ఏబది అంశములలో నున్నదని



4-వ పటము.

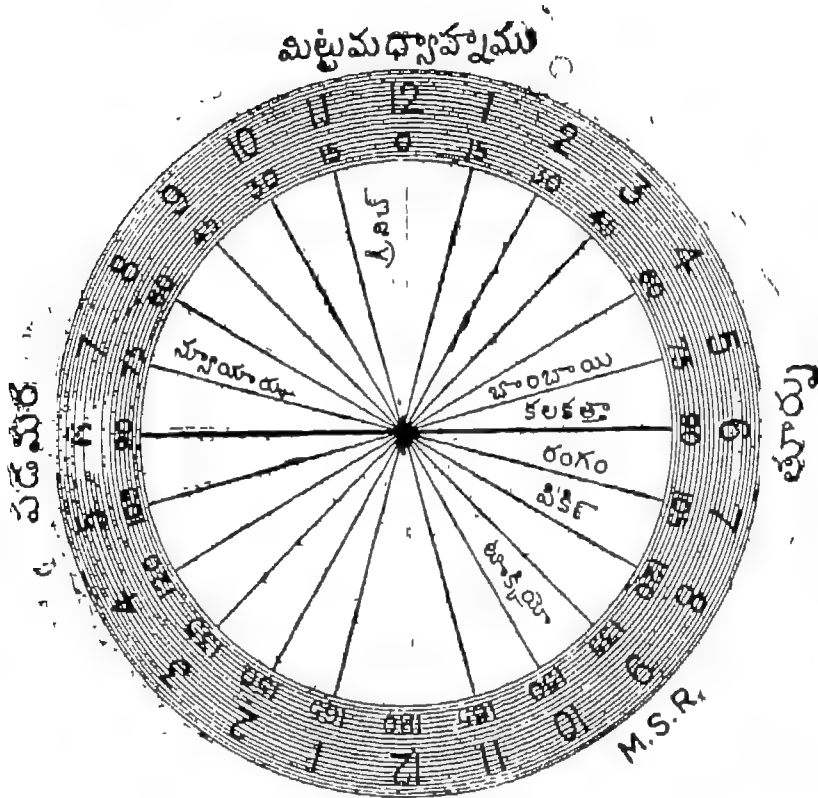
గాని చెప్పిన, సులభముగా దానిని మనము మ్యాపులోగుర్తించుకొనగలము. స్థలము తెలిసిన కాలముగూడ సులభముగానిర్ణయించుకొనవచ్చును. ఎటులనగా 360 అంశములుగల భూమి 24 గంటలలో తనచుట్టలాను ఒకసారితిరుగుచున్నదని మనము నెరిసికొంటిమి. 24 గంటలలో 360 అంశములయిన, 1 గంట 15 అంశములు. అనగా 1 అంశమునకు 4 నిమిషముల పడుచున్నట్లును. మన చెన్నపట్టణము గ్రీనిచ్ కి 80 అంశములు తూర్పున నుండుటచే వారికిని మనకును  $80 \times 4 = 320$  నిమిషములు అనగా 5 గం. 20 ని. కాలవ్యత్యాసముండును. గారికి తూర్పుగానుండుటచే, మనకు వారికంటె

ముందుగా తెల్ల వారును. అనగా మనకు చెన్నపట్నములో తెల్ల వారు సరికి, గ్రీనిచ్ లో అర్ధరాత్రిగా నుండును. మనకంటె వారు 5 గం. 20 ని. వెనుక బడియుందురు. వారికి తెల్ల వారి 6 గం. తైసప్పుడు మనకు మధ్యాహ్నము 6 గం. + 5 గం. 20 ని. = 11 గం. 20 ని. లగును. వారికి మధ్యాహ్నము 12 గం. లకు మనకు 5 గం. 20 ని. ల సాయంత్రమగును. ఇట్లే గ్రీనిచ్ కి పడమరగానున్న వారు అక్కడికంటెను కాలమునందు వెనుక బడియుందురు. గ్రీనిచ్ లో తెల్ల వారు సరికి వారికి రాత్రిగా నుండును. గ్రీనిచ్ లో సాయంత్రమగు సరికి వారికి మధ్యాహ్నముగానుండును. అప్పుడే మనకు రాత్రిగానుండును. మనము జనవరి 1-వ తేదీ ఉదయము 6 గంటలకు సీమకు పెల్లిగ్రాము పంపినయెడల, అది సీమకు డిశంబరు 31-వ తేదీ రాత్రి సుమారు 1 గం. 40 ని. లకు అందును. అట్లే వారు పంపిన తంతి మనకు కొంతముందుగా చేరును. తంతివార్త కొట్టిన పెంటనే రెండవచోట చేరునని తలచవలెను. ఓడలయందు ప్రయాణము చేయునారు, తామున్న రేఖనిర్ణయించుకొని, రాత్రులయందు కాలమును నిరూపింతురు. వారివద్ద గ్రీనిచ్ లోని కాలమును చూపు గడియారము లుండును.

ఒక చోటినుండి బోవు మధ్యాహ్న రేఖ తెలిసినప్పుడు గ్రీనిచ్ కిని మనకునుగల కాలవ్యత్యాసమును కనుగొను గడియారము ఈక్రింద చూపబడినది. దీనిని బాలురు సులభముగా తయారుచేయవచ్చును.

ఒకే మధ్యబిందువు (Centre) లో రెండు వర్తులములను వ్రాయుము, వానిలో ఒకటి రెండవ దానికంటెచిన్నది.

5-వ పటము.



నికరాత్రి

చిన్న దానిని 15 అంశములచొప్పున 24 భాగములుచేయుము. పటములో చూపినట్లు రెండువర్తులములమధ్యను గడియారము లోవలె 24 గంటలను గుర్తించుము. సున్న (0) మధ్యాహ్న రేఖమీదనున్న గ్రీనిచ్ లోమిట్టమధ్యాహ్నము 12గంటలకు 88అం. తూర్పుననున్న కలకత్తాలో సుమారు 6 గంటల సాయంత్రమగును. అట్లే బొంబాయి, రంగం, పికిన్ మొదలైన

చోట్ల ఎన్నిగంటలగునో పటములో చూచి చెప్పుము. అట్లే గ్రీనిచ్ కి పడమర 75 అంశములలోనున్న న్యూయార్కులో ఉదయము 7 గంటలగును. అనగా  $75 \times 4 = 300$  నిమిషములు వెనుకబడి యుండును.

పడమర 6 గం. మొదలు తూర్పు 6 గం. వరకు పై భాగము అనగా  $90^\circ - 90^\circ$  గీతకు పైభాగము పగటిపూట. దానికి క్రింది సగము రాత్రిపూట. అట్లే ఇతర స్థలముల మధ్యాహ్న రేఖను తెలిసికొని నీగడియారములో గుర్తించుకొనుము.

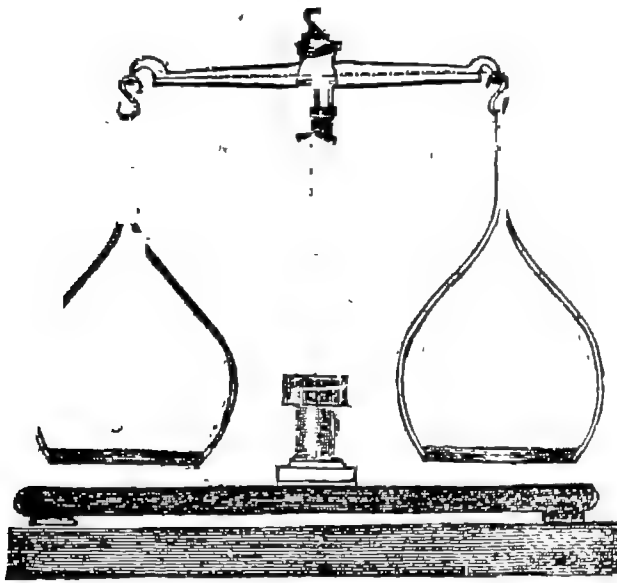
పెట్రోగ్రాడు (Petrograd) గ్రీనిచ్ కి 30 అం. తూర్పుననున్నది. గ్రీనిచ్ లో పగలు 9 గం. అయిన పెట్రోగ్రాడులో ఎంతగును? అంశములు గుర్తించిన లోపలిచక్రమును తిప్పి గ్రీనిచ్ రేఖ (0) 9 గం. ఎద్దబెట్టిన 30 అం. గల పెట్రోగ్రాడు 11 గం. చూపును. ఇట్లు ఈగడియారమువలన సులభముగా రెండు ప్రదేశములకు గలకాలభేదము తెలియును.

## 6. త్రాసు, తక్కిడ.

ఒక వస్తువుయొక్క బరువును తెలిసికొనుటకు త్రాసులను, తక్కిడలను ఉపయోగింతుము. అన్ని త్రాసులకును ఒక పొడుగైన తర్రయిండును. దానికి 'దండము' అని పేరు. ఆదండమునకు సరిగా మధ్యను త్రాడుగట్టి వేలాడదీయుటకుగాని, లేక దేనిమీదనైన నిలుపుటకుగాని వీలుండును. ఆచోటునకు 'ఆధారము' అనిపేరు. దండముయొక్క రెండు చివరలయందును రెండు పళ్ళెములు కొక్కెములతో వేలాడ

దీయబడియుండును. ఒక పళ్ళెము తూనిక రాళ్ళు వేయుటకును, రెండవది తూచవలసిన వస్తువు పెట్టుటకును వీర్పడినవి. దండమునకు మధ్యను ఆధారమువద్ద ఒక పొడవైన ముల్లు అమర్చబడియుండును. కొన్ని త్రాసులలో ఈ ముల్లుపైకిని, మరి కొన్నిటియందు క్రిందికిని ఉండును. దండము కదలినప్పుడు ఈ ముల్లుకూడ కదలుచుండును. పళ్ళెములు ఖాళీగా నున్న

రి-వ పటము.



ప్పుడు దండము కదలక ముల్లు సరిగా మధ్యనిలచి యుండును. ఒక పళ్ళెము కొంచెము బరువైనయెడల ముల్లు గూడ ఆవైపునకు మొగ్గును. రెండు పళ్ళెములలో సమానమగు బరువున్నప్పుడు వీవైనపుడు మొగ్గుక సరిగా మధ్య నిలుచును. ఒక పళ్ళెములో వీసెరాయి వేసి రెండవదానిలో కొంత చింతపండు వేసిన అది సరిగా వీసెడుండు వరికును ముల్లు మధ్యకు రాక ఒకవైపునకు చూపుచుండును.

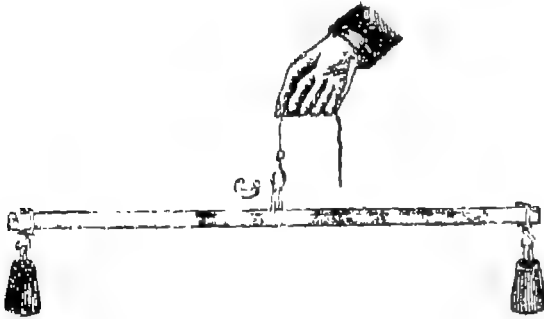
ఈవిధముగాత్రాసుతో సమానమైన బరువులను తూచుదుము. ఇదిసాధారణత్రాసు.

త్రాసుయొక్క భాగములు- 1 దండము; 2 ఆధారము; 3 ముల్లు  
4 రెండుపలెములు.

2 త్రాసుతో సమానమైన బరువులను తూచగలము.

మంచిత్రాసుయొక్క లక్షణములు.

ఒకదండమును సంపాదించి దానిమధ్యను త్రాడుకట్టి  
వేలాడదీయుము. అది సరిసమానమైన బరువుగలదైన సరిగా  
పటము.



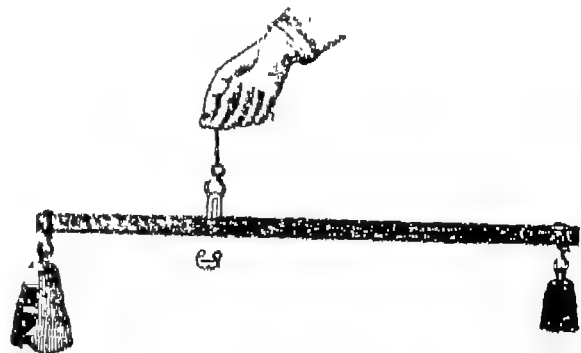
ఒకకొనక్రిందికిని రెండ  
వది పైకిని యుండును.  
ఇట్టి దండము సరి  
సమానమైన బరువు  
గలదై యుండవలెను.  
అట్టిదండమునుతీసికొని

మధ్యవేలాడగట్టిన సరిగానూగును. ఇప్పుడు ఆధారమును  
రెండు పటములవలె

8-న పటము.

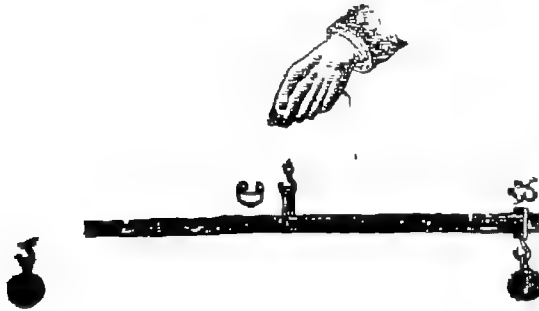
కొంచెము పక్కకు  
జరుపుము. ఒకవైపు  
బరువును, అదిసరిపె  
ట్టవలె ననిన రెండవ  
వైపు మరికొంతబరువు

కట్టవలసి యుండును.



అట్లు సరిపెట్టినయెడల దండము సరిగానుండును. కాని రెండు వైపుల బరువులు సమానముగానుండవు. ఒకవైపు ఎక్కువ రెండవవైపులేక్కువ అనగా ఎక్కువ బరువు లేక్కువబరువు తో సోగాతున్నాను. ఇట్టిది దొంగత్రాసు. దీనికి ఆధారము

9-వ పటము



మధ్యగాలేదు. కాబట్టి మంచిత్రాసుకు ఆధారము సరిగా మధ్యనుండవలెను. ఆధారమునకును కొనకును మధ్యగలదూరమునకు “భుజము” అని

పేరు. ఆధారము మధ్యగానున్నయెడల భుజములు సమానపొడవుగలిగి యుండవలెను. కాబట్టి మంచిత్రాసునకు సమానపొడవుగల భుజములుండవలెను. పల్లెములు కట్టినప్పుడు అవి సమాన బరువు కానియెడల ఒకవైపునకు త్రాసువంగును. కాబట్టి పల్లెములు సమానమైన బరువుగలవై యుండవలెను. కాబట్టి మంచి త్రాసునకు:—

1. దండము సరిసమానమైన బరువుకలదై యుండవలెను.
2. ఆధారము దండమునకు సరిగా మధ్యనుండి దానిభుజములు సమాన పొడవుగలిగి యుండవలెను.
3. పల్లెముల బరువు సమానముగా నుండవలెను.

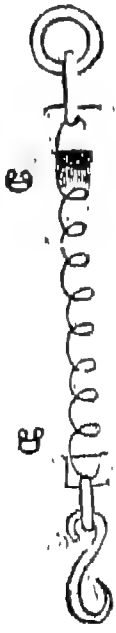
## 7. తీగత్రాసు.

కిరసనాయిలు డబ్బాలు, దూదిబస్తాలు మొదలైనవి తూచుటకు మరియొకవిధమైన త్రాసును ఉపయోగించుట మనము



చూచాచున్నాము. దీనికిపట్లెములు ఉండవు దీనికొక్కముకు  
బరువుగలిగించి ఎత్తిన దానిబరువు వెంటనే తెలియును. దీనికి  
తూరిక రాళ్లు అవసరిములేదు ఇట్టిత్రాసులు మిక్కిలి చిన్న  
విగా యిమిడికగా నుండి జేబులో వేసికొని పొవుటకుపీలుగా  
నుండును.

దీనియందు ఒకడుక్కుతీగచుట్ట ఒకకొననుండివేలాడ  
కట్టబడియుండును. రెండవ కొనకు బరువు కట్టిన అది కొంత  
10-వ పటము.



సాగును. ఎక్కువ బరువు పొడుగుకట్టిన ఎ  
క్కువగా సాగును. బరువుతీసివేసిన తీగ తిరి  
గిమొదటిస్థితికి చేరును. రబ్బరు సాగదీసిపిడి  
చినగూడ నిట్టిపనియే జరుగును. ఈశక్తికి  
స్థితిస్థాపకశక్తి అని పేరు. తీగఎంతదూరము  
సాగినది తెలిసికొనుటకు దానికొకముల్లు  
అంటించ బడి, తీగచుట్ట నెడకుండుటకు  
ఒక గొట్టముతో నిమిద్ధబడి యుండును.  
దానికిఒకపొను బరువుగట్టి ఎంతవరకు ము  
ల్లుదిగునో అక్కడ ఒకగీతను, అట్లే  
2, 3, 4, 5, 6 పొనుల బరువుకును గీతలను  
ఒక్క-సారిగీచియుంచిన, దానితో కావలసి  
నప్పుడు తూరిక రాళ్లు లేకపో బరువు తెలి  
సికొన వచ్చును. ఒకవస్తువును దానికిగట్టి  
నప్పుడు దానిముల్లు క్రింద గీతవరకు దిగిన దానిబరువు విపొనులు

ను 4-వ, గీతవరకు దిగిన నాలుగు పానులును అనిచెప్పవచ్చును. 4½కు దిగిన 4¼ పానులు.

ఇట్టిత్రాసులను తులములు, వీసెలు మొదలైనవి తూచుటకు గూడగీతలుగీచిన, వస్తువులబయపు తులములలోను, వీసెలలోను కనుగొనవచ్చును. కాబట్టి:—

తీగత్రాసువలన తూనిక రాళ్లు ఆవసరము లేకయే వస్తువులబయపును తెలిసికొనవచ్చును.

8. ఒడంబము, నేలమట్టము.

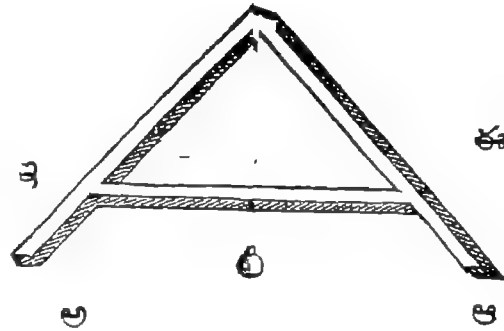
ఒడంబము:—ఇది ఒకపొడవైన త్రాడుచివర వే్రలాడకట్టబడిన బయవైనగుండు. ఈగుండుయొక్క మధ్యరేఖకు సరియైన ప్రక్కగల ఒకచతురపు బిళ్ళమధ్యనున్న రంధ్రమునుండి త్రాడుతీయవచ్చును. ఏదైనగోడ లంబకంక్తిలో నున్నదా లేక వంకరగా నున్నదాయని చూచటకు ఈచతురపు బిళ్ళనుగోడకు తాకించి గుండును విడచిన అదిక్కిండి వే్రలాడును. గుండు సరిగా పైనబిళ్ళతాకినట్లే క్కిండిగోడకు తాకిన గోడసరిగా నున్నదినియు, అది, గోడను తాకక మధ్యకాళీయండిన గోడముందుకు ఒరిగినదనియు తెలియును గోడలుముందుకు ఒరిగిన అపాయము కాదా! అట్లుజరుగకుండ చూచుటకు ఒడంబము ఉపయోగించును. ఇండ్లుకట్టుచోటికిపోయి దీని ఉపయోగమును పరీక్షించుము.

మూలమట్టము.

నేలకు గచ్చుచేయునపుడును, నేలమీదరాళ్ళు పరచునపుడును అంతయు సమానమైన ఎత్తులోనున్నది లేనిదిచూచు

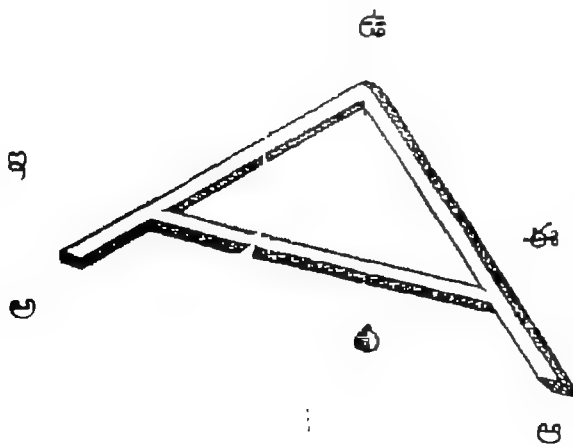
టకు మేస్త్రీ ఏమిచేయును? వానిమూలమట్టమును ఉపయోగించి ఏవైపుఎత్తుగానున్నదో తెలిసికొనును. అఉ అఉ అను రెండు కాళ్ళు పంగవలె ఉ వద్ద అంటి సమకోణము ఏర్పడి యుండును. అఆ అవద్దదూరమై రెండు కాళ్ళు సమధ్య “ఇఈ” అను బద్దవలనకలు పబడియుండును. ఈబద్దకుమధ్య ఒక నలుపు గీతయుండును. ఉ అనుకో ఉ 11-వ పటము.

ణమునుండి ఒక ఇనుప గుండు త్రాడువలన వేలాడుచుండును. ఆది ఒడంబయువలె సరిగా ఎప్పుడు ఇను ఒక పంక్తిలోనే వేలాడును. ఆ పంక్తికి లంబ పంక్తి అనిపేరు.



మూలమట్టము, తాపీ మేస్త్రీ యొక్క Set square.

12 వ పటము



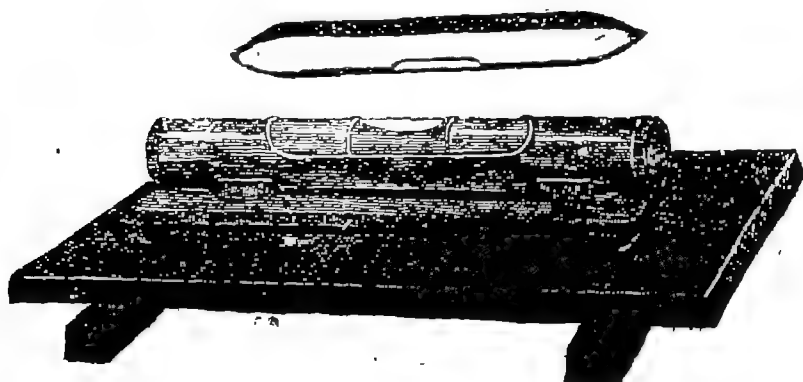
రెండు కాళ్ళను సమానమైన ఎత్తుననున్నప్పుడు ‘ఇఈ’ యొక్క మధ్యగీతకు సరిగా త్రాడు వేలాడు లంబ పంక్తి ఉండును. కాబట్టి గీతకు సరిగా త్రాడు వేలాడిన రెండు కాళ్ళను సమానమట్టములోనున్న వని తెలియును.

ఒకకాలు ఎత్తునడెన్న యెడల త్రాడు గీతకు ఆవల క్రిందికి బడును. అప్పుడు గీతవైపు ఎత్తుగానున్నదని తెలియును. అప్పుడు ఒకవైపు ఎత్తుతగ్గిగాని, లేక రెండవవైపు ఎత్తు ఎక్కువ జేసిగాని మట్టము సరిపెట్టుకొనవలసియుండును.

సరొకవిధమైన మట్టముగూడ వాడుకలోగలదు. ఇది భద్రముతోనిండిన ఒక చిన్న (5 లేక 6 అం.) గాజుగొట్టము. దీనిలో ఒక గాలిబుడగమాత్రము ఉండి గొట్టము మూయబడి యుండును. 13-వ పటము చూడుము గొట్టమును ఒక వైపు నకు వంచిన ఆబుడగ రెండవ వైపునకు పోవును. గొట్టము సరిగానున్న యెడల అదిసరిగా మధ్యనిలుచును ఏవైపు కొంచెము ఎత్తైన ఆవైపునకు పోవును.

ఈగొట్టము భద్రముగానుండుటకు ఒక ఇత్తడిగొట్టములోగాని, కర్రదానిలోగాని అమర్చబడి బుడగ సరిగా మధ్య నున్నప్పుడు పైకి కనబడునట్లు గొట్టములో ఖాళీ ఉంచబడును. దీనికి "సారామట్టము" (Spirit level) అనిపేరు. దీనిలో నున్న ద్రవము సారాయి అగుటచేత దీనికికీరువచ్చినది.

18-వ పటము.



దీనిని ఒక బల్లమీదబెట్టినపుడు గాలిబుడగ సరిగా మధ్యనున్న యెడల ఆబల్ల సమానమట్టముగా నున్నదనియు, లేక గాలిబుడగ ఏవై పునకుజరిగిన ఆవై పు ఎత్తుగానున్నదనియు తెలియును. రెండుస్థలములు కొంచెము దూరముగానున్న యెడల ఆరైటిమీదను ఒకగజము బద్దవేసి దానిమధ్య సారామట్టమును బెట్టిన ఏవై పు ఎత్తుగానున్నదో వెంటనే తెలియును. ఇంటి యొక్క రెండుగోడలు సమానమట్టములోనున్న విలేకవి తెలిసి కొనుటకు వానిని కలుపుదూలముయొక్క మధ్యనుమట్టమును బెట్టిన ఏగోడ ఎత్తుగా నున్నది సులభముగా తెలియును.

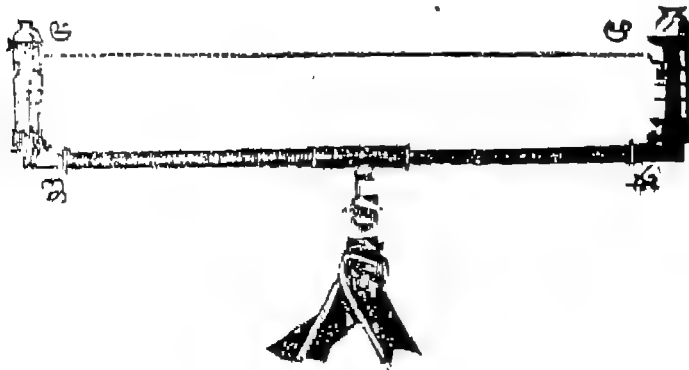
1. మట్టము తెలిసికొనుటకు రెండు సాధనములుగలవు. అవి 'మూల మట్టము' (సారామట్టము);

2. సారామట్టము మిక్కిలి సున్నితమైనది.

నీటిమట్టపు యంత్రము (Water level.)

కటములో చూపినట్లు కలిసియున్న రెండుగొట్టములలో నీరుబోసిన అదిరెంటిలోను ఒకేమట్టమునకు వచ్చునని మనకు

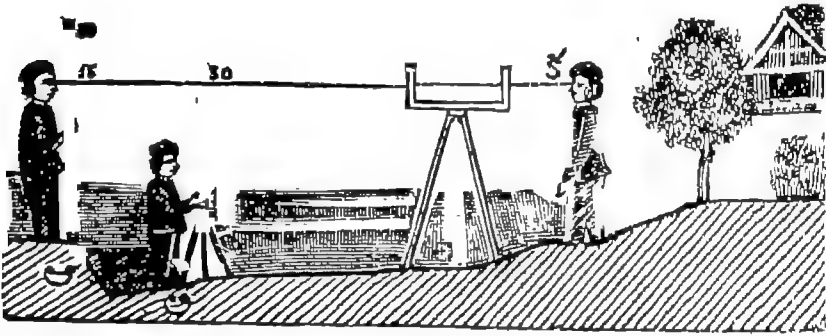
14-వ పటము



తెలియును. దీనిసహాయమువలన ప్రదేశముయొక్క మిట్టపల్లములను తెలిసికొనవచ్చును.

14- పటములో చూపబడినవంపుగొట్టములో నీరుబోసిన 'అ' 'ఆ' అను రెండునిలువు గొట్టములలో సమానఎత్తు వచ్చును. అనగా 'అ' లు రెండును సమపంక్తిలోనుండును. ఇప్పుడు 'అ' వద్దకన్న బెట్టి 'అ' పంక్తిలో చూచిన ఆపంక్తిలోనున్న వస్తువులన్నియు కనబడును. 'అ' పంక్తి పైనను క్రిందను ఉన్నవి కనబడవు. 'అ' పంక్తిలో చూచుచు 15-ప

15-వ పటము.



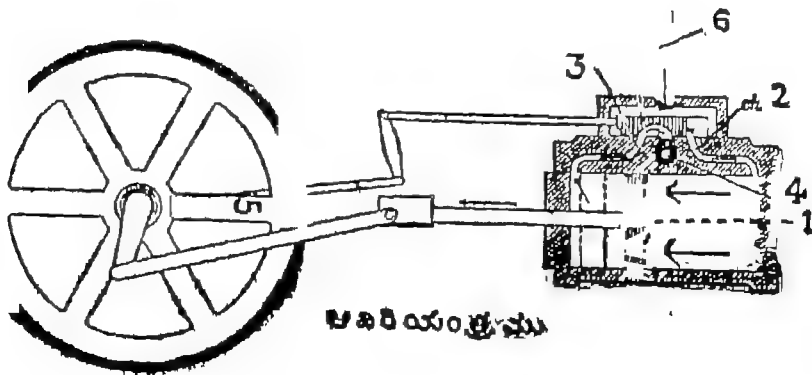
పటములో చూపబడినట్లు రెండుస్థలములు ఒకటికి 10 అం. వరకును రెండవది 15 అం. వరకును ఆపంక్తిలోనున్నట్టుకనబడిన ఆరెంటికిని 15 అం. ఎత్తుభేదమున్నదని తెలియును. మనకు నిలువబడిచూచుచోట ఆపంక్తి నేలకు ఎంతఎత్తుననున్నదో తెలిసినదానికిని తక్కిన చోట్లకునుగల ఎత్తుభేదము తెలిసికొన వచ్చును. రోడ్లను పొలములను సర్వేచేయునపుడు, వాని మిట్టపల్లములను నిర్ణయించుటకు ఈయంత్రమును ఉపయోగింతురు.

కాబట్టి నీటి మట్టపుయంత్రము నేలయొక్క మిట్టపల్లములను కొలుచుటకు పనికివచ్చును.

## 9 ఆవిరి యంత్రము.

మనము అన్నము వండుటకు ఎసరు పెట్టునపుడు, ఎసరు బాగా కాగి, గిన్నె మీద మూతను లేవ నెత్తును. ఒక్కొక్కప్పుడు మూత ఎగిరిక్రింద పడును. మూతను లేవనెత్తునది ఏది? ఆవిరి. ఆవిరికి అంతశక్తి గలదా? అంతకంటె ఎక్కువశక్తి కూడదానికి గలదని మనము తెలిసికొందుము.

“స్టానుగో” సర్వకళాశాలయందు 1868 సంవత్సరమున “జేమ్స్ వాట్” అను యంత్రకారుడు ఉండెను. అతడు ఒకనాడు వంటచేసికొనుచుండగా గిన్నె మీద మూత బెట్టిన పల్లెము ఎగిరిక్రిందపడెను వెంటనే అతడు ఆవిరిశక్తి వలన నది ఎగినదని గ్రహించి, ఆశక్తిచే మొక చక్రమును తిరుగునట్లు జేయవచ్చునని నిశ్చయించెను. అతడే ఆవిరి యంత్రమును మొట్ట మొదట కనిపెట్టినవాడు. కాని అతని యంత్రము ఒక్క చోటనుండి పనిచేయునుగాని, రైలుబండివలె పరు



18-పటము.

గెత్తలేదు. తర్వాత “జార్జి స్టీఫ్సన్” అన్నవాడు పరుగెత్తు

యంత్రమును తయారుచేసి ప్రఖ్యాతిగాంచెను. అయోమార్గ నిర్మాణమున కాతడేముఖ్యకారకుడు.

ఆవిరి యంత్రమునందు చక్రములు ఎట్లుతిరుగునో తెలిపికొందము. ఆవిరి యంత్రమునకు ఆవిరిశక్తి ఆధారము. కాబట్టి ఆవిరిని కలిగించు నీళ్లకాగు యొక్కటి అవసరము.

కాగునుండివచ్చు ఆవిరి '6' గుర్తుగల సన్నగొట్టము ద్వారా, ఒక పెట్టెలో వచ్చి కూడును. ఆపెట్టెనుండి 2, 3 గుర్తుగల చిన్న గొట్టములద్వారా ఒక పెద్దగొట్టములోనికిపోవును. ఈ చిన్నగొట్టములు పెద్దగొట్టమునకు రెండు చివరలను తేరచుకొనును. ఈరెంటికిని మధ్యను ఒకతలుపు 4 అటు నిటు గదలుటకు వీలగునట్లు అమరియుండును. పెద్ద గొట్టములో దానికి సరిగా సరిపోవునట్లు (1) ఖడ్గియుండును. ఆవిరిపెట్టెలోనుండి ఆవిరి [2] గొట్టము ద్వారా వచ్చినప్పుడు పెద్దగొట్టములోని ఖడ్గిని, తనశక్తివలన (←) ముందుకు త్రోయును. అప్పుడు అది పెద్ద గొట్టముయొక్క రెండవ కొనకు జరుగును. అప్పుడు దానితో కలసియున్న చక్రము (5) తిరుగును. ఇది జరుగుచున్నంతలో తలుపు (4) కుడివైపునకు జరిగి ద్వారము (2) ను మూసివేయును. అప్పుడు ద్వారము (3) ను తేరచుకొని ఆవిరి పెద్దగొట్టములోనికి ఖడ్గియొక్క రెండవవైపునకు ప్రవేశించి ఖడ్గిని వెనుకకు నెట్టును. అప్పుడు అది కుడివైపునకు కదలును. ఇంతలో తలుపు ఎడమవైపునకు జరిగి గొట్టము [3] ను మూసివేయును. అందువలన ఆవిరి [2] గొట్టము ద్వారా ఖడ్గికి కుడి వైపునకు



మొదటివలె వచ్చును. ఈ విధముగా 1, 3 ద్వారములు ఒకటి తరువాత నొకటి క్రమముగా మూసికొని, తెరచుకొనుటచే ఖడ్గీ వెనుకకు ముందుకు ఆడి, చక్రమును త్రిప్పుచుండును.

ఈ ద్వారములు ఎంతతొందరగా మూసికొని తెరచుకొనిన అంతవేగముగా ఖడ్గీ వెనుకకు ముందుకు ఆడుచు చక్రమును త్రిప్పును.

ఇంజనుయొక్క చక్రములు తిరుగుట ప్రారంభించగనే లిక్కిన చక్రములన్నియు తిరుగును. ఇదే ఆవిరి యంత్ర రహస్యము. ఆవిరిశక్తియే దానికి మూలాధారము.

### 10. కమ్మరకొలిమి, గాలితిత్తి.

మనము పొయ్యిని బాగామండునట్లు చేయుటకు విషయ కర్త్రో 1 సురుదుము. కంసాలి కుంపటిని గొట్టముతో ఊదును. కమ్మరి కొలిమిని తిత్తితో ఊదును. ఈ అన్నిటియందును ప్రయోజనము ఒక్కటియే అదేదనిన నిప్పుకు గాలిబాగాతగులునట్లుచేయుటయే. గాలి బాగాతగిలిన నిప్పువేడి ఎక్కువగును. ఎందుచేతను? గాలిలోని ప్రాణవాయువు నిప్పుతో కలసి మంటవచ్చును. మంటకుగలవేడి ఎరనిబాగ్గులకు ఉండదు. ప్రాణవాయువుతో సయోగము ఎక్కువగుటకు కావలసిన గాలిని ఊదిన, ఆదిఎంతైనను ఎక్కువకాగలదు. చాలవేడి కావలసినచోట కొలిమిలోనికి మరచిననక్కరలతో గాలి ఊదుదురా. ఇనుముకరుగుటకు చాలవేడిమి అవసరము. బంగారు కరుగుటకు అంతఎక్కువ అవసరములేదు. వెండికి ఎక్కువవేడి

లసియుండును. నీటితోపు కర్మపరిమాణముగల నీటియొక్క బరువని పైన తెలిసికొనినాము. ఈబరువు యెక్కువగాను క్రర బరువుతక్కువగాను ఉండుటచేతనే అది నీటిలో మునగలేకున్నది. అందువలన దానిబరువుతో సమానమైననీటిని మాత్రమే ఆవలికొత్తొసి మిగిలినభాగము నీటిపైననే యుండును. నీటిలో వస్తువులు తేలుటకు ఇదియే కారణము. ఇనుపముక్క నీటిలో మునిగిపోవును కాని దానినే రేగుగాకొట్టి దొప్పవలె చేసిన నీటిలో తేలును. ఎందుచేత? మొదట అది తొక్కిసివేయగల నీటిపరిమాణము తక్కువగానున్నది. దొప్పగాచేసినప్పుడుచాలా నీటిని తొక్కిసివేయగలరు. దానిబరువుమాత్రము మొదటను, ఇప్పుడునుగూడసమానమే. అది తొక్కిసివేయగల నీటిబరువు ఎక్కువగుటచేత రెండవసారి తేలుచున్నది. ఇనుముబరువుగల వస్తువైనను ఇనుపఉడులు తేలుటయేగాక, చాలబరువు మోయగలిగియుండుటకు ఇదియే కారణము.

## 12. నీటిలో వస్తువులు తేలుట.

రాయి, రప్ప మొదలయినవస్తువులన్నియు నీటిలో మునిగిపోవును. కర్మ, బెండు మొదలైనవి నీటిలో తేలును. ఎందుచేత? నీటికంటె తేలికవస్తువులు నీటిలో తేలును; నీటికంటె బరువయినవి నీటిలో మునిగిపోవును. కొబ్బరినూనెనీటిలో తేలును, కిరసనాయాలు నీటిలో తేలును. వల? అవి నీటికంటెను పల్చనిద్రవములు. నీటికంటె తేలికఅయినవి.

కాబట్టి నీటికంటెను తేలికవస్తువులు నీటిలోతేలును. కర్రవంటివస్తువులు నీటిలో తేలునప్పుడు అవి పూర్తిగా నీటిపైన నుండునా? ఉండవు. కొంతభాగము మునిగి కొంతభాగము నీటిపైననుండును. పడవలు ఓడలుమొదలైనవన్నియు అట్లే కొంతనీటిలోను, కొంతనీటిపైనను ఉండితేలును. కొంతభాగము నీటిలోనున్నప్పుడు, అంతపరిమాణముగలనీరు ఆవలికి తొలిగిపోవలసియుండును. ఇంకనులోతునకు మునిగి ఇంకనుచాలనీరు తొలిగిపోవలసియుండును. ఈవిధముగా వస్తువులబరువు హెచ్చినకొలది, ఎక్కువగా నీటిలో మునుగును. అనగా ఎక్కువనీటిని త్రోసివేయును.

పడవలు వానియొక్కబరువుచేతనే కొంతనీటిలోమునిగి యుండును వానిలో సరకు వేసినప్పుడు అవిఇంకను లోతునకుమునుగును. సరుకుఅధికముగావేసిన ఆంశకంతతు నీటిలోదిగుచు తుదకు చాలయెక్కువైన మునిగిపోవును, అది ఆవిమోయలేని బరువు. అంతబరువు నెప్పుడును వేయకూడదు. కాబట్టి ప్రతిపడవకును నియమితమైన బరువుమోయగలశక్తి యుండును. అది తేలియుటకు దానిమీద ఒకగీత గీయబడియుండును. ఆగీతవరకు మునుగునట్లు సరుకువేయవచ్చును. ఆగీతదాటిన ప్రమాదముకలుగును.

పడవల బరువుమోయగలశక్తిటన్నులలో నిర్ణయించబడును. రెండు వందలటన్నులు పడవ అనిన రెండువందల టన్నుల బరువువేసిన ఆపడవ నీటిగీతవరకు మునుగును. అంతకంటె ఎక్కువమునిగిని పడవలోనికి నీరువచ్చును. కాబట్టి అంతకంటె నెక్కువ బరువును వేయుటకు వీలులేదు.

నావికుల ప్రాణరక్షణోపాయములు:— ప్రతిస్థియరులోను కొన్ని గుండ్రనిచట్రములు ఉండుట మనము చూచుచున్నాము. ఇవి మిక్కిలి తేలికఅయిన తెప్పలు. ఇవి బెం

డుతో చేయబడి నీరుచొచ్చి చెడిపోకుండుటకుగాను పైనరంగు వేయబడును. ఇవి నీటిలో తేలుటయేగాక ఒక మనిషినిగూడ తేల్చుగలశక్తి వానియందుండును. వానిని చేతపట్టుకొని నీటి లో నుముకినమనిషి మునుగడు అపాయమువచ్చినప్పుడువాటి నిపట్టుకొని ప్రాణము రక్షించుకొందుగు నీటిలో మునుగుచు న్నవానికి తేలెడుకర్మముక్కదొరకిన ప్రాణము రక్షించుకొ నుటకు వీలుగానుండును. నీటిలో ఈదాటకు ఉపయోగించు తెప్పలన్నియు నిట్టివే.

### 13. నీటిని శుభ్రపరచుట.

పరిశుభ్రమైన నీటికెప్పుడును 100° శ. అంశములవద్దనే ఎసరు వచ్చునని మనము తెలిసికొంటిమి. ఈ ఎసరు స్థలము నీటికేకాక, అన్ని ద్రవములకును స్వభావనియమిగానుండు ను. పాదరసమునకు 360° శతవిభాగియంశములవద్దను సాధా ర్థముకి 78° శ. వద్దను ఎసరువచ్చును. ద్రవమునకు ఎసరుస్థలము నియమితముగా నుండుటచేత, నవి పరిశుభ్రమైనవై కావో నిర్ణయింపవచ్చును. నీరు 100° శ. దగ్గర పొంగనియెడల నది శుభ్రమైనది గాదని చెప్పవచ్చును.

నీటికి నియమితమైన ఎసరుస్థల ముండుటవలన ఒక ప్రయోజనము గలదు. మనమేదైనవస్తువును 100° శ. యుష్ణో గ్రతయందు గొంతకాలముంచవలెననిన, దానిని ఆవిరిమీద వేడి చేయవచ్చును. ఆవిరియొక్క యుష్ణోగ్రత ఎప్పుడును ఒకటిగానే యుండుటచేతనే నిట్టిపని సాధ్యమగుచున్నది. దీని యుప

యోగము 'వాసనకుడుము' తయారుచేయుట చూచినవానికి చక్కగా బోధపడగలదు. వాసనకుడుము అన్ని భాగములయందును ఒకేవిధముగాకాలును. అది మాడిపోవుట ఎన్నటికిని తటస్థించదు. మూకుడులోగాని, పెనముమీదగాని కాల్చిన రొట్టె అన్ని భాగములయందును సమానముగా కాలుటకు వీలులేదు. అందువలన నేనడుగుభాగము సాధారణముగా చూడును.

కొన్ని సమయములయందు నీటిని వేడిచేయుటకు ప్రారంభించిన వెంటనే కొద్దిగా బుడగలువచ్చును. దాని యుష్ణోగ్రతజూచిన 50. శ. కంటెచు తక్కువగా నుండును. అందుచేత నది ఎసరుస్థలమునకు వచ్చినదని చెప్పటకు వీలులేదు గదా! ఇకబుడగలువచ్చుటకు కారణమేమై యుండును? నీళ్ళలో సాధారణముగా గాలి మిశ్రితమై యుండును నీటిని కాచినప్పుడు ఆ గాలి తరిమి పోవుచుండును. మొదట గానవచ్చిన బుడగలు ఈ గాలి బుగ్గతే.

కాచిన నీరు, కాచని నీరంత దుచికరముగా నుండదు. దీనికి కారణ మందలిగాలి యెగిరిపోవుటయే. నీటిని కాచి తిరిగి చల్లార్చినయెడల నందు గాలి తిరిగి మిశ్రితమై మొదటి రుచిని గ్రహించును.

మనము ప్రతిదినమును త్రాగుటకును, వంటకును ఉపయోగించు నీటిలో కొన్ని మలినపదార్థము లుండుట సహజము. ఈ మలినపదార్థములు ఆ నీరు పోవహించుప్రదేశముల కల్మషస్థితినిబట్టి యుండును, నీటిలోనుండు మలినపదా

ర్థములను రెండువిధములుగా విభజింపవచ్చును. మొదటిది, సుద్ధ, ఉప్పులు; ప్రాణవాయువు, బొగ్గుపులును గాలి లోనగు వాయువులు. ఇవి సాధారణముగా శరీరమునకు హానిజేయునవి గావు. అదిగాక ఇందులో కొన్ని నోటికి రుచిని కలిగించి శరీరమునకు మేలుగూడ జేయును. ఉదాహరణము; పాఠ వాయువు నీటికి రుచినిచ్చును. బొగ్గుపులును గాలి ఆహారమును జీర్ణింపజేయును, రెండవవిధమైన మలినము, మిక్కిలి సూక్ష్మరూపముననున్న వృక్షములయొక్కయు, జంతువులయొక్కయు భాగములు. ఈరెంటికిని సాధారణముగా క్రుల్లెడు స్వభావము గలదు. ఇవి నీటిలో కలిసి కుంభిరపుడు శరీరమునకు మిక్కిలి అనారోగ్యకరములు. కావున అట్టి నీటిని వర్జింపవలెను. నిర్మలమైన నీరు దొరకనప్పుడు ఆ నీటిని బాగుగా కాచికొని చల్లారబెట్టి త్రాగవలెను. అట్లు మరగ కాచుట వలన నందలి వృక్షజంతుభాగములు కాకకు ఆగలేక రాసాయనిక పరిణామమునుబొంది సర్జీవములై మనశరీరమునకు హానిచేయలేనట్టి స్థితికి మారును. అప్పుడవి మనశరీరములో చొచ్చినను బాధకరములు గానేరవు,

ఇట్లు అనారోగ్యకరములగు వస్తువులను నీటియందు లేకుండునట్లు జేయుటకే చాల యూత్సయందు నీటిగొట్టములను పెట్టి వాటిమూలమున ప్రజలకు శుభ్రమైన నీరె సేయుటకు ప్రయత్నములు జరుపవలెను.

మనము త్రాగునీరేగాక తినుపదార్థములుగూడ శుభ్రములుగా నుండవలెను. అట్లు జేయుటకే మనము నూటిని పడ

నము చేయుదుము. అనగానిప్పుడో కాచివంటచేయుదుము. పచ నము చేయబడిన యాహారముకంటె పచ్చియాహార మెక్కువ యనారోగ్యకరము

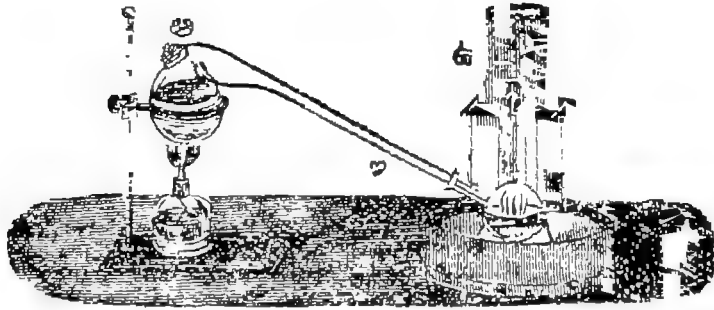
వైద్యులు శస్త్రము చేయునప్పుడు తన సాధనములను కళపెళకాగుచున్న నీటిలో వేయుదురు. దానికి కారణము మలిన కదార్థములను వాటినుండి తొలగించుటయే. అవి యుండిన యెడల నవిరోగియొక్క శరీరములోజొచ్చి ప్రాణానాయమును గూడ కలిగించవచ్చును. ఇదిగాక సర్వరోగములకు మూల మైన సూక్ష్మజీవులను నాశనముచేయుట కూ నీటిని మరగ బెట్టుటయందలి యభిప్రాయము.

మిక్కిలి పరిశుభ్రమైన నీటిని జేయువిధము.

కాచిననీరు త్రాగుటకుపయోగించినను, రాసాయనిక క్రిమిలయం దుపయోగించుట కెంతమాత్రమును శనికిరాదు. ఆక్రిమిలకు మిక్కిలి పరిశుభ్రమైననీరు గావలెను. వర్షపునీరు శుభ్రమైన దైనను, దానిలో కొన్ని వాయువులు కలియటచే శనికిరాదు.

ఏవిధమైన మలినమును లేని నీటిని తయారుచేయుటకు ఒక 'జలయంత్రము' కావలెను. అందలి ముఖ్యభాగములు రెండు. ఒకటి నీటిని కాచుపాత్ర; రెండవది దాచినుండి వచ్చు యావిరిని కూడబెట్టునట్టిపాత్ర. ఈరెండవ పాత్రను చల్లగా నుంచినయెడల దానిలోనికి వచ్చునావిరి యెప్పటికప్పుడునిరై యందు కూడును. ఈయంత్రమును స్వల్పముగా రెండు గాజు పాత్రములతో నమర్చి ఈక్రియను జూపవచ్చును.

18-వ పటమునందు 'అ' తో కలగాజుపాత్ర. ఇందు లోనీరుపోసి క్రింద దీపముగాని మంటగాని పెట్టి నీటిని ఎసరు వచ్చునట్లు కాచవలెను. ఈపాత్రయొక్క తోక రెండవపాత్రలో



18-వ పటము

నికి నమర్చబడును. దీనినుండి వెలువడు ఆవిరి రెండవదానిలో కూడి 'ఉ' నుండి సంతతధారగాబడు చల్లనినీటిచే నీరు ఎక్కువోవును. ఈనీరు మిక్కిలి పరిశుభ్రమైనది.

ఈక్రియకు "స్రవము" అని పేరు వర్షముక స్వభావ సిద్ధమైన "స్రవ" క్రియ యని చెప్పవచ్చును. ఈక్రియలో సారాలు మొదలగువాటిని దింపుట కుయోగించుదురు.

సముద్రముమీద పయాణము చేయువారికి ఎండవీడ్పు మునసముద్రపు నీటినుండి మంచి నీటిని తయారుచేసికొనుట అత్యంత యపసరమై యుండును. అందుచేత ఓడలలో నీటి యంత్రములు పెద్దవి నిర్మింపబడి యుండును.

ద్రవములు ఇగిరిపోవునపుడు చల్లదనమును పుట్టించును.

మనము వేసవికాలమందు మంటికుండలయందు నీటిని పోసి త్రాగుట కుపయోగింతుము. లోహపుబొదె లంతగా



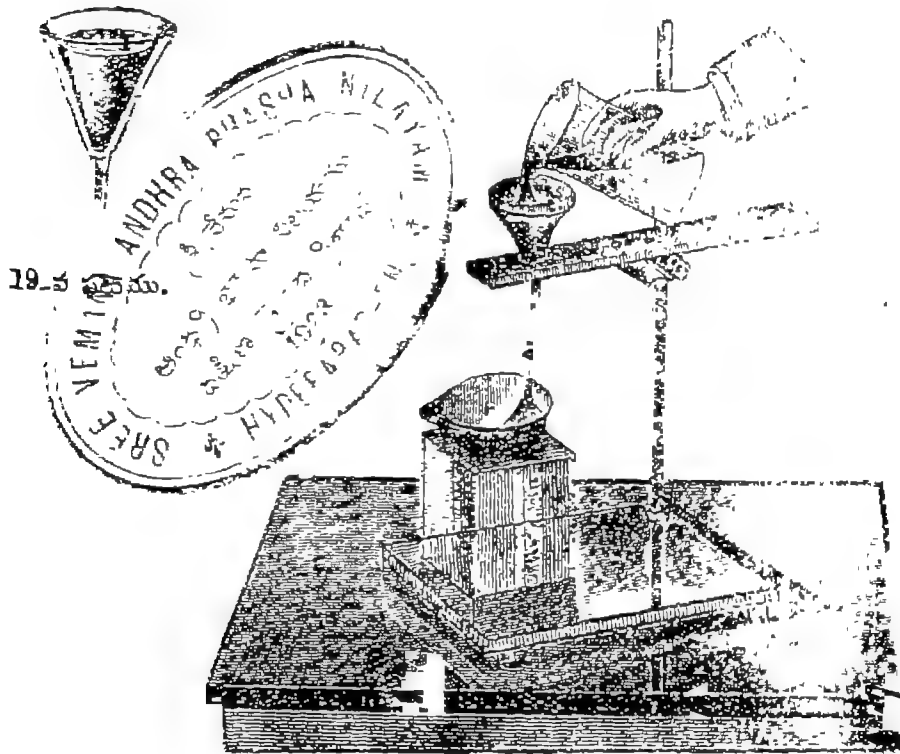
నుపయోగించకుండుటకు కారణమేమి? మంటిపాత్రలలోనినీరు ఎక్కువ చల్లగా నుండునని మనకు దెలియును. మట్టిపాత్రల యందు మిక్కిలి సూక్ష్మములైన రంధ్రము లనేకము లుండును. ఆ రంధ్రములగుండా నీరు పైకుబికి గాలితో సంఘట్టనము జెందినప్పుడు ఆవిరిరూపమై ఎగిరిపోవును. ఆవిరి ఎగురుటకు కావలసిన వేడిమి కుండచుండియే తీసుకొనుటచే నందలి నీరు అంతకంత చల్లబడును. లోహపాత్రలలో నిట్టిపని జరుగుటకు వీలులేదు గాన నందలినీరు అంతగా చల్లబడదు. అట్టిపాత్రలలో నీటిని గూడ చల్లగా జేయుటకు వాటిపైన తడిగుడ్డలను గట్టుదుము. తడి ఆరిన వెంటనే తిరిగి గుడ్డను తడుపుదుము. అట్లు చేయుట వలన లోపలి నీటిలోని వేడిమి కొంత హరించి, నీరు చల్లవగును.

అట్టికంటె త్వరితముగా నిగిరిపోవు ద్రవము లుపయోగించిన, నింతకంటెను త్వరితముగా చల్లదనమును పుట్టింపవచ్చును. సారాయి బొట్టు మనచేతిమీద బడినయెడల నక్కడ మిక్కిలి చల్లబడును. దీనికి కారణము, సారాయి ఇగిరిపోవునప్పుడు చేతిలోని ఉష్ణమును హరించును. ఇట్లే 'ఈతరు' అను ద్రవముకూడ త్వరగా నిగుడుటచే ఏపదార్థమునందలి ఉష్ణము నైన హరింపగలదు. దీని సహాయము వలన నీటిని నుంచుట అపవచ్చును.

14 కొన్ని యుపయోగమైన స్వల్పకీయాలు.

నీటిని శుభ్రపరచునట్టి క్రియయొకటి ఇదివరకె చెప్పుబడినది. కొన్ని సమయముల యందు మనము త్రాగెడు నీటి

లో నలకలు మట్టిమొదలైనవి కలిసియుండును. అట్టినీటినికొంతసేపు కదలకయుండునట్లు నుకచోటనుంచిన నది అడుగునకు దిగిపోయి, నీరు పైకితేరును. ఆ తేరిన నీరును మనము జాగ్రత్తగా గ్రహించవలెను. ఈక్రియకు 'తేక్కుట' యనిపేరు



20-వ పటము.

నీటిలోని మట్టి మిక్కిలి సన్నమై, దానంతటా త్వరగా క్రిందికి దిగనియెడల మనము చిల్ల (ఇండుప) గింజ నరగ దీసి దానిలో కలుపుదుము. లేదా పటికి పొదుమునుగా వేయవచ్చును. అప్పుడు మట్టి త్వరగా దిగి నీరు తేరును.

నీటిలోని నలకలనుగాని, నేతిలోని చీమలనుగాని వేగు చేయుటకు మనము సాధారణముగా గుడ్డతో 'వడ'బోయుచుము. వడపోతకు గుడ్డతోగాక ఒకవిధమైన అద్దుకాగితము వంటి వడపోత కాగితముతో గూడచేయవచ్చును. ఈక్రియకు కావలసిన పనిముట్లు ఒక గరాటి, వడపోత కాగితములు. వడపోత కాగితమును మడచి గరాటిలో బైట్టి అందులో మలినమైన నీరుపోసిన, నలకలులేనినీరు. గరాటి తోకగుండా చుక్కలు చుక్కలుగా క్రిందిగిన్నెలోకిపడును. 20 వ పటముచూడుము.

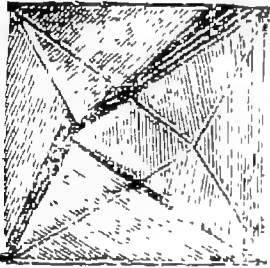
ద్రావణము:—ఇసుక పంచదారలోగాని, బాగ్గుపొడి ఉప్పులోగాని కలిసిన, వానిని విడదీయుటకు, మొదట వాటిని నీటిలో వేయవలెను. అప్పుడు పంచదార, ఉప్పునీటిలో కలుగును. ఇసుక, బాగ్గుపొడి నీటితో కలియక యుండును. అప్పుడు ఆనీటిని వడపోసిన, శుద్ధద్రావణము క్రిందికి దిగును. దాని నెండబెట్టిన ఉప్పు, పంచదారనిలచి నీరెగిరిపోవును. ఈక్రియకు ద్రావణ క్రియయని పేరు.

నీటిలో కొంచెము ఉప్పువేసిన నది కరగిపోవును. మరి కొంచెము వేసిన నదికూడ కరగవచ్చును. ఇట్లు కొంచెము కొంచెముగా చేర్చుచుబోయిన కొంచెము సేపటికి వేసినఉప్పు రగక అట్లే నిలిచిపోవును. అప్పుడు ఆనీటికి ద్రావణశక్తి పూర్తియైపడని మనము గ్రహించవలెను. దానికి 'పరిపూర్ణద్రావణము' అని పేరు.

అప్పుడు మరికొంచెము ఉప్పువేసి నీటినికాచిన ఆ ఉప్పు కరిగి మాయ మగును. దీనినిబట్టి వేడిచేసినప్పుడు

నీటికి ద్రావణశక్తి హెచ్చునని తెలియునది.

అనీరు తిరిగి చల్లబడినప్పుడు హెచ్చుగా తీసికొనిన ఉప్పును వెడలగ్రక్కను. ఆఉప్పు చిన్న స్ఫటికముల రూపమును ధరించి పాళియొక్క ప్రక్కల నంటుకొనును. ఆ క్రియకు 'స్ఫటికీకరణము' అని పేరు. ప్రతివస్తువునకును నియమిత స్ఫటికాకారముగలదు. ఆ యాకారమునుబట్టి ఆవస్తువును గుర్తింప వచ్చును.



21-వ పటము.

21-వ పటములో పటికయొక్క స్ఫటికము చూపబడినది రెండువస్తువులు, కలిసి నీటిలోకరిగి యున్నప్పుడు ఆ నీటిని నెమ్మదిగానిగురనిచ్చిన ఆరెండు వస్తువులు వేరువేరు స్ఫటికాకృతితో వెలువడును. వాని యాకారమునుబట్టి

యారెంటిని వేరు చేయవచ్చును.

### 15. లోహములు. I

వెనుక చూపబడిన నొక ప్రయోగములో 'ఇనుము' నకు గాలి సోకినప్పుడు తుగ్గ పట్టును' అని తెలిసికొంటిమి. తుగ్గ అననేమి? ఇనుము ప్రాణనాయువుతో కలిసినప్పుడు కలిగిన రసాయన సమ్మేళనమే తుగ్గ అనబడును. దీనికి శాస్త్రీయనామము 'లోహోష్ణజడము' అనగా లోహమును, ఆష్ణజనియ కలిసి పుట్టినదని యర్థము.

ఇనుపత్రిప్పు గౌరవర్ణము గలిగి, నీటిలో కలియక  
యుండును. ఈపదార్థము గాలిలో తేమయుండిన నేకలుగును.  
జేరు అనేకమైన రసాయనసమ్మేళనములకు కారణభూతము.

ఇనుపత్రిప్పునకు విషపుగుణములేమియు లేవు. ఇతర  
లోహములుగూడ గాలి సోకినప్పుడు తనుప్రకాశమును పోగో  
ట్టుకొని తళుకు తగ్గిపోవును. ఇట్లే ఇత్తడి, కంచు మొదలగు  
లోహసమ్మేళనములకుగూడ గాలిసోకినప్పుడు తళుకు తగ్గును.  
అందువలననే అట్టి పాత్రలు తరుచుగా శుభ్రము చేయవలసి  
యుండును. రాగిపాత్రలను ప్రతిరోజును శుభ్రముగా తోమని  
యెడల వానిమీద (చిలుము అనబడు) నొక పేచ్చని వస్తువు  
కనబడును. అది రాగియు గాలిలోనుండు వస్తువులు కొన్నియు  
కలిసి కలిగిన సమ్మేళనము. ఇది నోటికి తాకిన విషప్రాయమై,  
వాంతులు పుట్టును. ప్రాణహానిగూడ కొన్ని సమయముల  
యందు కలుగవచ్చును. కాబట్టి రాగిపాత్రముల నుపయో  
గించువాడు వాటిని శుభ్రపరచుటయందు బహు జాగ్రూకు  
లుగా నుండవలెను. ఎంతమాత్రము చిలుము ఉన్నను ఆ పా  
త్రను శుభ్రముచేయువరకు నుపయోగించకూడదు.

ఇట్టి చిలుముపట్టకుండుటకే రాగిపాత్రలకును ఇత్తడి  
పాత్రలకును కళాయి చేయించునట్టి యాచారము గలదు.  
కళాయి చేయుట యనగా ఈపాత్రలకు తగరపు పూత  
నిచ్చుట. తగరము లోహములలో నొకటి. అది గాలిలో  
వంతగా చెడదు. అదిగా త్రిప్పుకట్టినను నది విషముగాదు.

అందుచేత చిలుములేకుండుటకై తగరముతో కళాయి చేయుదురు.

మన ముపయోగించు సీసారేకు తగరపు పూతగల ఇనుపరేకు తప్ప వేరుగాదు. తగరము పోగానే, ఇనుము బయల్పడి శుక్రస్పృహట్టుటకు ప్రారంభించును. తగరము పోనంతకాలము ఇనుపరేకునకేమియు భయము లేదు. దీనినిబట్టి ఇనుపరేకును రక్షించుటకే ఈతగరము పూయబడినదని తెలియుచున్నది.

కొన్ని పనులకు తగరమునకు మారుగ 'యశదము' (Zinc) ను పూయుదురు. అట్టి రేకులు యిండ్లకు కప్పులుగా నుపయోగింపబడుట మనమనేకచోట్ల చూచుచున్నాము.

ఇదిగాక ఇనుమునకు పింగాణీ పూతగూడ పూయుచున్నారు. పింగాణీ ఒకవిధమైన గాజుమట్టి. ఇది నీటితోగాని గాలితో గాని, ఉష్ణలతో గాని, ద్రావకములలో గాని, కలియదు. అందుచేత సీపింగాణీ పూతగల పాత్రవిశేషములనేకములు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. మన దేశమునందలి ఇత్తడి, రాగి, కంచు పరిశ్రమలను నిర్మూలము చేయుచున్న దీ పింగాణీయే. కొన్ని సమయములయందు, ఇనుపఉచలకు మరి ఇతరవస్తువులకు, తారుపూయుదురు. దీనియభిప్రాయముగూడ ఇనుమును శ్రుష్పపట్టకుండునట్లు చేయుటయే.

లోహ సమ్మేళనముల రచన:—

ఫిరంగిలోహము: రాగి, యశదము, తగరము. 7:1:2. పాళ్లు

గంటలోహము: రాగి, యశదము, తగరము.  $7\frac{1}{2}:1:1\frac{1}{2}$  పాళ్లు

ఇత్తడి...రాగి,యశదము. (వంగము)8:2పాళ్లు,

కంచు...రాగి,యశదము,తగరము. 8: 1: 1

మాయవెండి (జర్మని వెండి)—రాగి, యశదము, నికల్; 2: 1: 1

అణాకాసు.....రాగి, నికల్, 8: 1.

లోహము లన్నిటిలో వెండి బంగారుల కంటవెలయే ల యుండవలెను? ఈరెండులోహములును గాలిలోను, నీటి లోను మార్పుజెందక తమప్రకాశమును చాలకాల ముంచు కొనును. వెండివస్తువులు ఉప్పునీరు, ఉప్పుగాలి తగిలినప్పుడే కగ్గిపోవును. అంతవరకు వానికాంతి చెడదు. బంగారుమీద ని వియు పనిచేయలేవు. ద్రావకములుగూడ దానినిమార్చలేవు. ఇదిగాక దానిరంగు మిక్కిలి రాహితీయకముగా నుండును. తోమిన కొద్ది మెరుగువచ్చును. ఈ అన్ని కారణములచేతను నీరెండు లోహములును అలంకారములను చేయుటయందును, నాణెములను చేయుటయందును ఉపయోగింతురు.

మేలిమి బంగారు మిక్కిలి మెత్తగా నుండుటచే నగ లు గాని నాణెములుగాని చేయుటకు పనికిరాదు. మేలిమితో నగలుచేసిన, అవివంగిపోయి త్వరలో రూపభేదము చెందును.

అట్లే చాదవెండి కూడ మెత్తగా నుండును. వీటిని గట్టి పరచుటకు కొంచెము రాగి కలుపుదురు. కానుబంగార ములోను, వెండినాణెములలోనుకూడ రాగి మిశ్రమము గలదు.

ఈరెంటికంటెను 'స్టాటినము' అనులోహమునకు పై

నుదాహరించిన గుణము లధికముగా నుండుటచే, వీటికంటెను నధిక వెల గలిగి యుండును.

## 16. లోహములు, ii

ఇనుము:—ఇది గనులలో గంధకముతో కలిసి దొరకును. దీనినుండి ఇనుమును విడదీయుదురు. అన్ని లోహములలో నిది మిక్కిలి ఉపయోగమైనది. బొడ్డుకోయ కత్తి మొదలు దేశములను నాశనముచేయు ఫిరంగుల వరకు ఈ లోహముతోనే చేయబడుచున్నవి. ఇది లేనియెడల నననాగర కతయే లేదని చెప్పిన నతిశయోక్తి కాదు.

ఇనుమును సాధారణముగా మూడువిధముల నుపయోగింతుము. పోతఇనుము (Cast iron), సేతయినుము (Wrought iron), ఉక్కు (Steel).

పోతఇనుము:—ఇది త్వరగాకరుగును. కాని మిక్కిలి పెళుసు. అందుచేత నిది కరిగించి పోతపోయుటకు తప్ప మరి దేనికిని నుపయోగించుటకు వీలులేదు. దీనిని సుత్తితోకొట్టిన పొడియైపోవును.

సేతఇనుము:—దీనిని కొలిమిలో కాల్చిన ఎర్రగా కాలి మెత్తబడి సుత్తితోకొట్టిన సాగును. మేకులు, నాగలి కర్రు, బండియిరుసు, మొదలైనవన్నియు కమ్మరివాడు దీనితోనే తయారుచేయును. ఇదిత్వరగా కరగదు.

ఉక్కు:—ఈమూటిలో నిది చాలవిలువగలది. నుంచి కత్తులు, గడియారముల లోని తీగచుట్టలు, తీగెర్రాసులు,



బండ్ల కమానులు మొదలైనవి దీనితో చేయుదురు. దీనికి స్థితిస్థాపకశక్తి హెచ్చు. దెబ్బతగిలిన వంగుచుగాని విరగదు. కొన్ని కకముల ఉక్కుకు బంగారముకంటెను వెల హెచ్చు.

ఇనుము గాలిలో తుప్పుపట్టును. తుప్పుపట్టకుండ జేయు మార్గములు ఇదివరకు సూచింపబడినవి. ఇనుము చాల 'కఠినత'గల లోహము. అందువలననే అది చాల కనుల కుపయోగించును.

బంగారము తీయు విధము :—

ఈలోహము గనులలో స్వతస్సిద్ధముగా అనగా ఇతర వస్తువులతో కలియక దొరకును. దీనినిబట్టి బంగారు ముద్దలు దొరకును. అర్థము చేసికొనగూడదు. ఇది మట్టితో మిక్కిలి సూక్ష్మమైన నెరసులుగా కలిసి దొరకును. బంగారు గనులు మైసూరులోని కోలారు జిల్లాలో గలవు.

భూమిలో 3000 లేక 4000 అడుగుల లోతున త్రవ్వి ఈనిజమును ఎత్తుదురు. ఇది చూచుటకు బొమ్మరాతివలె కనుపించును. బంగారు గల చిహ్నములేవీయు కనబడవు.

ఈరాతిని ఇనుప రోకళ్ళతో మెత్తని పొడిగా దంచి దానిని నీటితో కలిపి, పాదరసము పరచియున్న పెద్ద తొట్లలోని నీటిని పోషింపజేయుదురు. మిక్కిలి సూక్ష్మముగా నున్న బంగారు పాదరసముచే నాశనంపబడును. అట్లు కొంత సేపు ప్రవహించిన తరువాత పాదరసమును స్రవించజేసి (Distil) బంగారును వేరుచేయుదురు.

పాదరసముచే నాకర్షింపబడక తప్పిపోయిన బంగారమును, రసాయన పద్ధతిని తరువాత వేరుచేయుదురు.

బంగారము పసిమి వర్ణముగల లోహము. మేలిమిగా నున్నప్పుడు మెత్తగా నుండును. అందుచేత నగలు నాణెములు చేయుటకు రాగిగాని వెండిగాని దానితో కలుపుదురు. అది గాలిలోగాని మరియేవస్తువు సంఘట్టనము వలనగాని కాంతిఃపీనము చెందదు. ఇదే దీని ముఖ్యగుణము. ఇది మిక్కిలి బరువైన లోహము. అన్నిటిలో దీని తారతమ్య గణము హెచ్చు (19).

వెండి, రాగి (తామ్రము), సీసము.

ఇవిగూడ ఇనుమువలెనే మిశ్రితములుగా దొరకును. వానినుండి లోహములను విడదీయుదురు. వీని సాధారణగుణములు అందరకు తెలిసినవే.

వెండి:— తెల్లనిలోహము; గాలిలో త్వరగా కగ్గదు. ఉష్ణోసీటిలోను, మురుగుకాలువ లున్న చోట్లను త్వరగా నల్లబడును. వెండి బొత్తాములు శరీరపు రాపిడిచే కగ్గిపోవును. దీనికి కారణము గంధకముయొక్క స్పర్శ దానికి తగిలియుండవలెను. మనశరీరములో గంధకము గలదు. చాది వెండి మెత్తగాను:—బచే, నగనాణెములుచేయుటకు రాగికలుపుదురు.

రాగి:—గాలిలో త్వరగా కగ్గదు. ఎర్రనిలోహము. కాంతి, నాణెములు చేయుటకు దీని నుపయోగింతురు. ఇది మంచి ఉష్ణవాహకము దీని చీలుము విష్కప్తాయము. మైలతు

త్తము దీనిమిశ్రణదార్ధమే. మైలత్తు త్తములో రాగి కలదని సులభముగా జూపవచ్చును మైలత్తు త్తమును నీటిలో వేసి అందులో ఇనుపముక్కబెట్టిన, రాగియంతయుదానిమీదకూడును.

సీసము:—ఇది బూడిదరంగుగల మెత్తని లోహము. ఇది కాగితముమీద పొయ్యును. అనగా నల్లగీతపెట్టును. దీనికి త్వరగా కరగు స్వభావముగలదు. అందువలన నిదిపోతపోయుటకును, ఇనుపగొట్టములలోని సందులుకలుపుటకును ఉపయోగింతురు. రాగి వెండికంటె బరువైనలోహము. దీనిమిశ్రమములు కొన్ని ఇనుముమీదను, కర్రమీదను, రంగు వేయుటకు పనికి వచ్చును. సీసపుగిన్నెలను తగరపుగిన్నెలని చెప్పి దగాచేయుదురు. దానిబరువునుబట్టియు, కాగితముమీదగీయుటనుబట్టియు సీసము సులభముగా తెలిసిపోవును.

తగరమునకు సీసముకంటె మెత్తదనము తక్కువ. తెలుపు హెచ్చు. త్వరగా కగ్గదు. అనగా చిలుము పట్టదు. చల్ల, పాలు, చింతపండు, ఉప్పుమొదలైన వస్తువులు ఏవి తగిలినను చెడదు. అందువలన సీసము కంటె వెల ఎక్కువ. దీని మిశ్రమములు రాగి సీసమువాటివలె అంత విషతుల్యములు గావు.

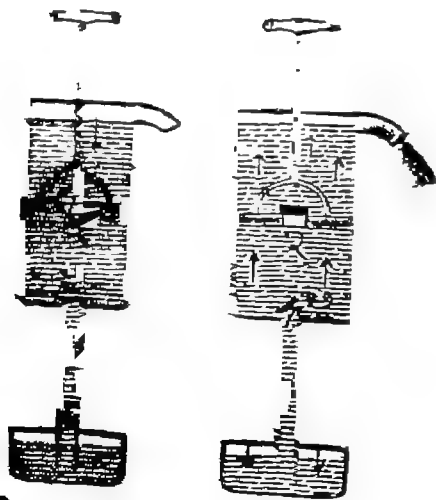
అల్యూమినము:—ఇది మిక్కిలి తేలికయైన లోహము. తగరపు గిన్నెలకు మారుగ ఈ గిన్నెలే ఇప్పుడు ఉపయోగములోనికి వచ్చుచున్నవి. అయితే ఇవి ఉప్పు మజ్జిగ మొదలయినవి తగిలిన త్వరగా చిల్లి పడిపోవును. అందువలన తగరపుసామానులవలె ఇవి మన్నివు. మొదట వెల సులభముగా

కనబడినను తరతరములుగా మన్ననట్టి తగరపు పాత్రలతో  
వీటిని పోల్చుటకైనను వీలు లేదు. నిజముగా అల్యూమినియం  
గిన్నెలు దండగ అనియే చెప్పవచ్చును.

### 17. నీటిపంపు; (జలయంత్రము)

మన రైలుస్టేషనువద్ద ఇంజనులోనికి నీరు పెట్టుటకును  
జరులు దాహము త్రాగుటకును ఎత్తైన స్థలములవలన  
నీటికొట్లు అమర్చబడి వాటినుండి గొట్టములగుండ నీరు  
క్రిందికి వచ్చుట చూచుచున్నాము. ఈ తొట్టలోనికి నీరు  
ఎక్లు ఎక్కుచున్నది ?

జలయంత్రముల సహాయమువలన నీటిని పైకి పోషు  
చును. జలయంత్రముయొక్క ఒక గొట్టము నూతిలోని నీటికోసా  
20-వ పటము. 22-వ పటము. చూడును. పెద్దగొట్టములో నీరు



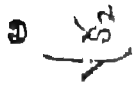
తుగా నమరియును ఒకముఖము  
కము పైకి క్రిందికి అడుచుచున్నను  
దానినిపైకిలాగినప్పుడు పెద్దగొట్ట  
ములోనిగాలి పైకిపోయి, చిన్న  
గొట్టముద్వారా దానిలోకి నీరు

క్రిందికి దిగిపోకుండునట్లు 20-వ పటములో చూడుము.  
మువలకము తిరిగి క్రిందికి దిగిన  
ప్పుడు, పెద్ద గొట్టములోని నీరు

‘అ’వద్ద ద్వారము మూసికొనిపోవును. అప్పుడు ‘ఇ’వద్ద ద్వారము తెరచుకొని నీరు పై కెక్కును. అట్లు పై కెక్కిన నీరు తొట్టిలో పోయిపడును. ఆతొట్టినుండి వేరే గొట్టముద్వారా కుళాయిలలోనికి వచ్చును. ఇదే నీటి పంపుయొక్క రహస్యము దీనిలోనికి నీ రెక్కుటకుగూడ గాలియొత్తిడే కారణము.



24-వ పటములో కవాటకములు క్రిందికి తెరచుకొనినట్లున్నవి. ఇది సైకిల్ పంపు. దీనిలోపై గాలిని లోపలికి కొట్టవచ్చును.



జలయంత్రములో నీరెక్కుటకు వాయు పీడనమే కారణము.

భాగమితిలో పాదరసము నిలబడుటకు గూడ వాయుపీడనమే కారణమని మన మిదివరకే నేర్చుకొంటిమి.

24-వ పటము,

18. పాలలో నిశ్శుక్లమైనది లేనిది ఎట్లు తెలిసికొనగలము?

ఒక గాజుగొట్టమును గాసి, లేక ఒక సమానమైన కర్మాముక్కను గాసి, స పాదించి దానిని నీటిలో నిలుపుగా తేలినట్లు క్రింద భాగమున బరువుకట్టుము.

దానిని నీటిలో తేలవేసిన తి-వ గుర్తునరకు మునిగిన దయకొనుము. దానిని శుభ్రమైన పాలలో తేలవేసిన అంత గంట తక్కువ భాగమే మునుగును. అక్కడగూడ ఒక గుర్తు వేసి యుచుకొనుము. అది 4 అనుకొండము. ఇప్పుడు నీళ్లు గలిసిన పాలలో దానిని వేసి చూచుము. మూడు నాలుగు

గుర్తుల సుధ్యవరకు మునుగును. ఆసాలలో క్రమక్రమముగా నీళ్లు కలిపినకొలది కర్కముక్క లోపలికి మునుగుచుండును. చివరకు పాలుగూడ నీళ్ళవలె పల్చబడిపోయిన 3-వ గీతవరకు మునుగును. పాలు చిక్కనైనకొలది కర్రపైకి తేలుచుండును.

25-వ పటము.



గొల్లది ఆవు పాలకు బదులు బర్రె పాలు తెచ్చి పోసిన దొంగతనమును సులభముగా పట్టుకొనవచ్చును. బర్రెపాలు అవు పాలకంటె చిక్కనగుటచే, ఈకర్రపలక, 4 వరకుగూడ మునగదు. 4-5 మధ్యనుండ వచ్చును. ఇట్టి సాధనములు గాజుతో 2-వ పటములోవలె చేయబడి బజారులో అమ్మ

బడును. దీనికి “ద్రవమాపకము” (Hydrometer) అని పేరు.

26-వ పటము.



పై చెప్పిన కర్కపలకలను నీటిలో తేలవేయుము. తరువాతి ఆనీటిలో కొంచెము కొంచెముగా ఉప్పువేయుము. అది ఉప్పుకలిపిన నీటిలో ఎట్లు తేలును? ద్రవమాపకము మంచి నీటిలో ఎక్కువమునుగునా సముద్రపునీటిలో ఎక్కువ మునుగునా? కారణమేమి? నీటికంటె పల్చనైననూనెలో కర్ర నీటిలోకంటె ఎక్కువ మునుగును. మూత్రమును పరీక్షచేసి దాని

చిక్కదనమును కనిపెట్టుటకు ఈ సాధనమునే ఉపయోగింతుము.

---

12/47

### 19. ర క్తము.

ఇది శరీరములోని ప్రతిభాగమునును వ్యాపించునట్టి ద్రవపదార్థము. ఇది గోళ చివరలయందును, వెండ్రుకలయందును తప్ప తక్కిన అన్ని భాగములయందును వ్యాపించియుండును. ఆ భాగములన్నిటియందును నాడులుకూడ నుండును. వానికి ఏవిధమైన అపాయమువచ్చిననునొప్పికనపడును. అనగా వానినుండి తంతివార్త మెదడుకుబోయి బాధ కలిగించును.

పరిశుభ్రమైన రక్తము ఎర్రనిరంగు కలిగియుండును. చెడినరక్తము నల్లబారి యుండును. రక్తము జీర్ణమైన ఆహారమును, మనముపీల్చుగాలియందలి ప్రాణవాయువునుగ్రహించి శరీరమునందలి ప్రతిభాగమును పోషించును. ఇదిగాక శరీరభాగములు తిని విడిచిపెట్టిన మలినపదార్థములను తిరిగి తన ప్రవాహములోనికి దీసికొని బయటికి తోసివేయును. అట్టి మలిన పదార్థములతో కూడినరక్తమే చెడినరక్తము. దాని రంగు కొంచెము నల్లగా నుండును. కాబట్టి రక్తముయొక్క వ్యాపారములు:—

- 1 శరీరమునందలి ప్రతిభాగమునకు ఆహారమును, ప్రాణవాయువును సమకూర్చుట.
- 2 శరీరమునందలి భాగములు విసర్జించిన మలిననస్తువులను తిరిగి గ్రహించి బహిష్కరించుట, అనగా బయటికి తోసివేయుట.

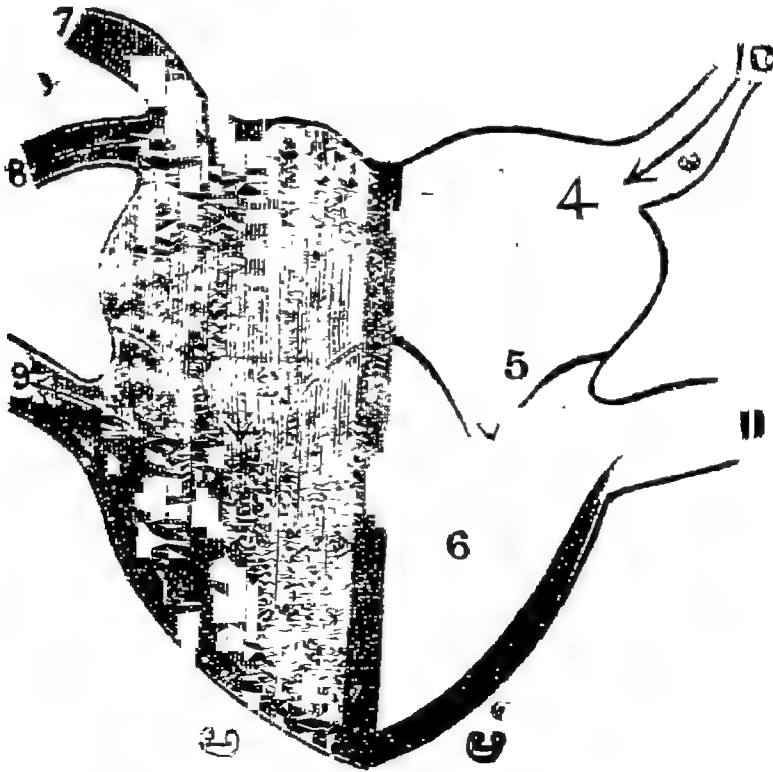
హృదయపటము: దానినాళములు.

ఇది కి)ండివై పునకు కొనతేలి మామిడికాయ ఆకారముగలిగియుండును. 27-వ పటము చూడుము.

1-వ అరలోనికి శరీరములోని ములినరక్తము 7, 8 గా ములగుండవచ్చి కూడును. ఇది చ్వారము '2 గుండ కి సంగల అరలోనికి చొచ్చి వెనుకకు తిరిగి వాతేదు.

3-వ అరలోనుండి ఈరక్తము డొపిరితిత్తులలోనికి గుండజోయి శుభ్రపడి తిరిగి 4 గుర్తుగల అరలోనికికూడు.

7-వ పటము.



4-వ అర డొపిరితిత్తులనుండి వచ్చిన మంచిరక్తము



గ్రహించి ద్వారము '5' గుండ 6 గుర్తుగల అరలోనికి పంపును.

6-వ అరనుండి ఈమంచిరక్తము శరీరములోనికి 11 గుండా వ్యాపించును.

హృదయ పటము.

అ కుడిభాగము ; ఇందు మలినరక్తముండును,

ఆ- ఎడమభాగము ; ఇందు మంచిరక్తముండును.

1, 8 కుడిపైపు అరలు ; 2 వానిమధ్యద్వారము.

7, 8 తలనుండి, శరీరమునుండి మలినరక్తమును తెచ్చునాళములు.

9, ఊపిరితిత్తులలోనికి మలినరక్తము పోవునాళము.

4, 6 ఎడమపైపు అరలు ; 5 వానిమధ్యద్వారము.

10 ఊపిరితిత్తులనుండి మంచిరక్తము వచ్చునాళము.

11 శరీరములోనికి మంచిరక్తము పోవు పెద్దనాళము.

ఒక రబ్బరు బంతికి రంధ్రముజేసి, దానినిండ నీరు బోసి దానిని చేతితో ఒత్తిన, ఆ నీరు బయటికి వచ్చునట్లును విడిచిపెట్టగానే బంతి తిరిగి తెరచుకొనునట్లును ఈక్రియలన్నియు ఈ అరలు ముడుచుకొని రక్తమును ఆవలికి బంపి, తెరచుకొని ఆవలినుండి గ్రహించుటచే జరుగుచున్నవి. ఈవిధముగా ముడుచుకొని, తెరచుకొనుటయే హృదయము నిరంతరము కొట్టుకొనుచుండుటకు కారణము. నాశీ పరీక్ష వలన హృదయము సరిగా కొట్టుకొనుచున్నది లేనిదివైద్యులు గ్రహింతురు.

20. రక్తము తన వ్యాపారముల నెట్లుచేయుచున్నది?

రక్తప్రవాహమునకు మూలస్థానము హృదయకోశము, అనగా గుండెకాయ. ఇది ఎప్పుడును కొట్టుకొనుచునే యుండును. ఇది ఆగిపోయిన ప్రాణముపోయినదనే చెప్పవచ్చును.

దీనిని, గొట్టములలోనికి నీటినిపంపుటకై ఎత్తున నమర్చి యుండు నీటితోట్లతోగాని లేక నీటినితోడు ఇంజనుతోగాని పోల్చవచ్చును. పట్టణములోని అన్ని భాగములకు నీటిని గొట్టములద్వారా పంపినట్లు ఇది రక్తమును రక్తనాళములద్వారా అన్ని భాగములకు పంపును. హృదయమునుండి పరిశుభ్రమైన రక్తమును దీసికొని ఒక పెద్దనాళము బయలుదేరును. అదికొంత దూరమువచ్చి చీలికలై, దూరముపోయిన కొలది నూలుదారములవంటి అసంఖ్యాకములగు చీలికలై శరీరములో ప్రతిభాగమునకు ఆహార ప్రాణవాయువులనందించును. ఈశుభ్రమైన రక్తము మొదట ఎర్రనిరంగు కలిగి యుండును. ఇదిపోయినకొలది ఆహారప్రాణవాయువుల నిచ్చి వేసి, విడువ బడిన బొగ్గుపులుసుగాలిని గ్రహించి మలినపడి నల్లరంగు దాల్చుచు ఈరక్తముతిరిగి శుభ్రపడవలసి యున్నది. అందు వలన ఈమలిన రక్తమంతయు గొట్టములద్వారా తిరిగి ఒక పెద్దగొట్టములో జేరి హృదయ కోశమును తిరిగిచేరును. పరిశుభ్రమైన రక్తముతో నిదికలియకుండుటకుగాను హృదయ కోశము రెండుగదులుగా నేర్పడవలసియున్నది. అంతటి తోచాలదు. ఈరక్తమును శుభ్రపరచుటకు ఊపిరితిత్తుల

గ్రహించువానిలో నొకటి శరీరమునుండి చెడురక్తమును, రెండవది ఊపిరి తీర్తులనుండి మంచిరక్తమును గ్రహించి కవాటకములద్వారా రక్తమును అవలికిపంపు గదులలోనికి ప్రవేశపెట్టును. ఆ రెండుగదులలో నొకటిఊపిరితీర్తులలోనికి మలిసరక్తమునుపంపి, రెండవది ఊపిరితీర్తులనుండి వచ్చిన మంచిరక్తమును శరీరమందంతటికి పంపును.

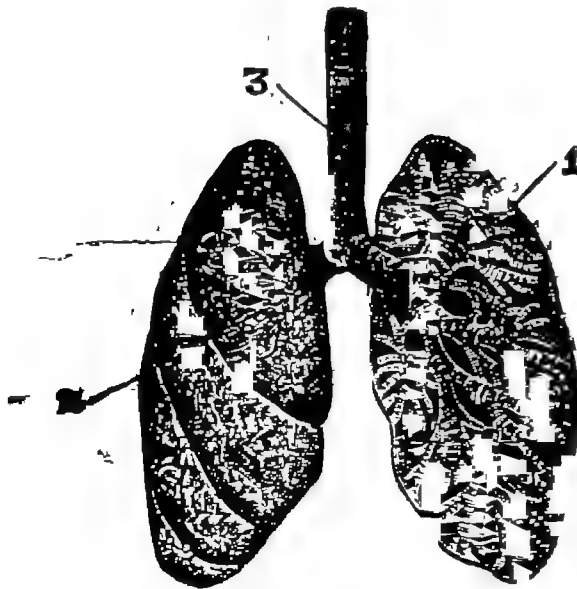
1. రక్తము వచ్చుట:—నీవు చాకుతో పెనసలుచెక్కుచున్నప్పుడు నీవు అజాగ్రత్తగానుండిన నీచేయి తేగి రక్తము వచ్చును. శరీరమునుండి రక్తముపోయిన బలహీనతజెంది ప్రాణమేపోవచ్చును. రక్తస్రావమునాపుటకు నీవు రెండు సంగతులు తెలిసికొని యుండవలెను. తేగినట్టి రక్తనాళముహృదయమునుండి వచ్చినదా, లేక హృదయమునకు చెడురక్తమును కొనిపోవునదా? ఈరెంటికినిగల భేదము నీకు తెలియవలెను, హృదయమునుండివచ్చు మంచిరక్తము మిక్కిలి ఎర్రగానుండి ఆచి ఆచి పైకి చిమ్ముచుండును. హృదయములోనికి బోవు చెడురక్తము అంతఎర్రగానుండదు. త్వరితస్వరగాపైకిచిమ్మును. నెమ్మదిగా చిమ్ముచుండును, మొదటి నాళములు హృదయమునకు దగ్గరైనకొలది బలముగా రక్తమునుచిమ్మును రెండవ నాళములు హృదయమునకు దగ్గరైన కొలది బలము తక్కువగును. అందువలన అది చిమ్మకయే పైకివచ్చును. ప్రవాహము నాపవలెననిన. అది ఏవైపునుండిప్రవహించుచున్నదో తెలిసికొనవలెను. అప్పుడు దానిని ఆపుట సులభము. హృదయమునుండిప్రవహించిన, తెగినచోటునకు పైగాహృదయము వైపుగట్టిగా గుడ్డతో బిగించికట్టిన రక్తస్రావమాగిపోవును. హృదయములోనికి ప్రవహించుచున్న యెడల తెగినచోటునకు

క్రిందుగా హృదయమునకు దూరముగా కట్టుకట్టువలెను. దాని వలన రక్తస్రావ మాగిపోవును.

తరువాత తేగినచోటును పరిశుభ్రమైన చల్లని నీటితో కడిగి మెత్తనిగుడ్డ పింజనుబెట్టి తడిగుడ్డ కట్టవలెను. పుండుకు గాలి తగలకూడదు ఈగలు దోమలు వ్రాలకూడదు వీలైన తేగినభాగమును తలమీదికి ఎత్తిడంచుము. తరువాత ఆను పత్రికి వెళ్ళుట మంచిది.

## 21. శ్వాసరీచేట.

రక్తప్రసాహము ప్రతీనికషయమందును తన పరిశుభ్రతను పోగొట్టకొని మాలిన్యముచేజెంది తిరిగి నిర్మాలిన్యము



27-వపటము.

గావలసియున్నది. అట్టి నిర్మాలినీకరణము ఊపిరి తిత్తులయందు జరుగును. ముక్కునుండిపోవు శ్వాస గొట్టము రెండుగా చీలి రెండు ఊపిరితిత్తులలో ప్రవేశించి అసంఖ్యములైన నులిగొట్టములుగా చీలి తిత్తులలోని ప్రతిభాగము నకును మనము పీచిన గాలిని ప్రవేశ పెట్టును.

ఈ నులిగొట్టముల ప్రక్కలనే హృదయమునుండివచ్చు మరీస

రక్తపు తేంతువులు ఉండను. అప్పుడు మలిన రక్తములోని చెడ్డపదార్థములు గాలిలోనికివచ్చి గాలిలోని ప్రాణవాయువు రక్తములోనికిపోయి రక్తము శుభ్రపడును. అట్లు శుభ్రపడిన రక్తము శరీరములోనికి వ్యాపించును.

రక్తముతోవచ్చిన మలిన పదార్థములేవి?

బొగ్గుపులుసుగాలి యొకటని మనమెరుగుదుము. మనము అద్దముమీద ఊపిరివిడిచిన అది చెమ్మగిలును. దానిమీద చిన్నచిన్న నీటికణములు చేరి అది చెమ్మగిలుచున్నది. కాబట్టి ఆవిరికూడ మనము ఊపిరితో విడుతుము. చలికాలములో మననోటినుండి ఆవిరివచ్చుట మనకంటికే కనబడును. మనకు కనబడకపోయినను అది ఎప్పుడును వచ్చుచునేయుండును. ఇవి రెండునుగాక మనశరీరమునుండి కొన్ని విషవాయువులుకూడ ఊపిరితో వెలువడును. ఈవిషవాయువులే గాలిని అపరిశుభ్రముచేయునట్టి ముఖ్యవస్తువులు. కాబట్టి.—

1 ఊపిరితిత్తులు గాలిని పీల్చి ప్రాణవాయువును రక్తములోనికి ఆకర్షించును. అప్పుడు రక్తము శుభ్రపడును.

2 రక్తములోని మలినపదార్థములగు ఆవిరి, బొగ్గుపులుసు గాలి విషవాయువులు అన్నియు విడిచిన ఊపిరితో వైకవచ్చును. విడిచిన గాలిని తిరిగి పీల్చియెడల రక్తము శుభ్రపడనేరదు. అందుచేత శుభ్రమైన గాలినే మనము పీల్చవలెను.

22. నోటిగుండ గాలిపీల్చు దురిలవాటు.

మనము సాధారణముగా ముక్కుతోనే శ్వాసించుదుము. అనగా ఊపిరి పీల్చి, ఊపిరి విడుతుము. ఇది స్వాభావిక

ముగా చేయవలసినరీతి. దీనివలన గాలి ముక్కురగ్రధములగుండ సన్నని గొట్టముల మార్గమున లోపలికి పోవును. అట్లు పోవునపుడు ముక్కులోని వెండుకలు గాలియందుండు ధూళికణములు మొదలైనవాటిని ఆపివేయును. ఇది గాక సన్నని గొట్టములగుండా పోవుటచే అది వేడెక్కును. అట్లు గాక మనము నోటితో గాలిని పీల్చినయెడల అందలి ధూళికణములు పోక పోవుటచే గాక, చల్లనిగాలి ఊపిరి తిత్తులలోనికి పోవును.

చల్లనిగాని ఊపిరితిత్తులకు తగిలినయెడల వాటికి జలుబుచేయను. జలుబుచేయుటవలన తుమ్ములు వచ్చుట, ముక్కునుండి నీరు కారుట మొదలైనవి జరిగి, తల భారమై పడిశము (Cold) పట్టును. ఇదిగాక నోటితో ఊపిరి పీల్చు వారు నిద్రలో గురుపెట్టుదురు. గుర్రు అను నది శ్వాసకు కొండనాలుక మొదలైనవి అడ్డుపడి, సరిగా శ్వాస ఆడక పోవుటచే కలుగును. ఇదిగాక నోటితో శ్వాసించువారు నిద్రపోవునపుడు నోరు తెరచుకొని యుండుటచే చీమలు, దోమలు మొదలైనవి నోటిలోనికి పోవుటకు వీలుండును. అట్టి అలవాటు చాలకాలము ఉండినయెడల నోటియొక్క వెనుక భాగమందు ముక్కుగొట్టమునకు పైగా చిన్నకండలు పెరుగును. దీనికి “ఎడినాయిడ్స్” అను జబ్బు అందును. దీనిని కుదుర్చుట శస్త్రమువల్లకాని సాధ్యముకాదు. కాబట్టి ఇన్ని బాధలుగల దురలవాటును బ్రాలుడు నడవనగూడదు.

- i ముద్దుగో గారి పీల్చుటవలన గాలియందలి మలినపదార్థములు ముద్దుగోని నెండ్రుకలనే నావీచేయబడి, గారి బేడెక్కి ఊపిరి తీర్చులగా ప్రవేశించును. ఇట్లుచేయుట ఆరోగ్యకరము.
- ii నోటిగో గారి పీల్చుటవలన గాలియందలి మలినపదార్థములు పొవండుటచే గాక, చలిగాలి లోనికి జొచ్చి ఊపిరి తీర్చుటకు జలుబు చేయును. ఇది ఆరోగ్యకరము.

జలుబుచేయకుండ కాపాడుకొనుట యెట్లు? నోటిగో గారి పీల్చుకూడదని తెలిసికొంటిమి. ఇదిగాక చలిగాలి వీచు నపుడు తలను, మెడను గుండెలను గంబలిగుడ్డతో కప్పవలెను. అనిగా చలిగాలిని మంచును శరీరమునకు తగులనీయకూడదు. ఒకనేర జలుబుచేసినయెడల ముక్కుకు మెడకు గుండెలకు “యూజలిప్టస్ నూనె” రాచి గుడ్డను వేడినీటిలో మంచి వీడిది ఆభాగములను కాచుట మంచిది. పొడిగా భోజనము చేసి మట్టిగ పుచ్చుకొనక కొంచెము చారు పుచ్చుకొని అర్ధాకలిగా తినుటవలన జలుబు పడినము త్వరగా తగ్గిపోవును. ఈవిధముగా చేసిన పౌషధము లవసరముకూడదు. జలుబు కలుగునదికు శరీరమునకు చలిగాలి తగులనీయకూడదు. స్నానము మూనివేయవలెను.

29. మనము తిను ఆహార మేమగుచున్నది?

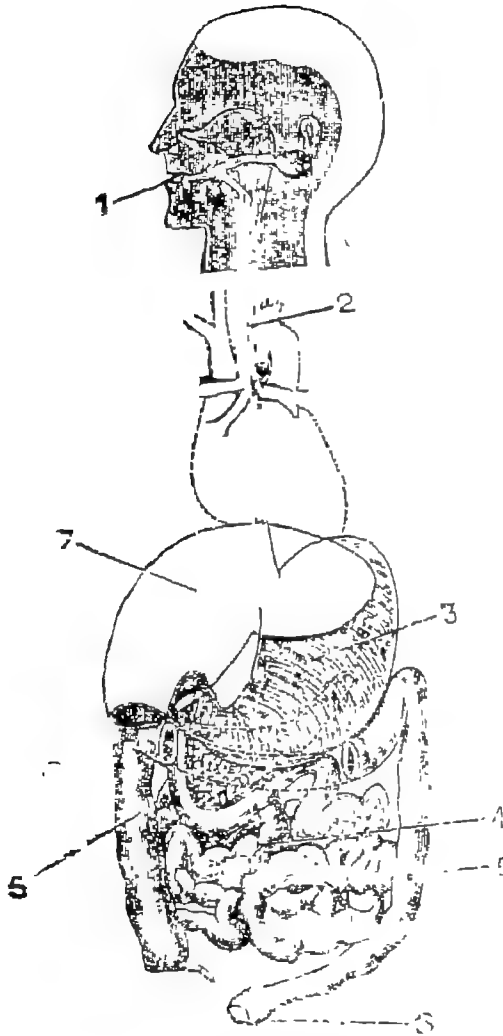
ఇంజనుకు బొగ్గు ఎంతలవసరమో, మనకు ఆహారము అంతలవసరము. అన్నియు లేక యుండవలసిన రోజున మనము దీల్లబడి వాడుకొనుగముతో నుండుము. మనము పిల్లవానినె అగరి ఎక్కడ వేయుచున్నదని యడిగి నకడుపులోనని చెప్పును.

నిజముగా ఆకలనునది శరీరములోని ప్రతి భాగమునకును వేయును. ఆహారము లేనప్పుడు కాళ్ళునడువజాలవు; చేతులుకొట్టనేరవు; చదువుటకు అసహ్యముగా నుండును; తుదకు కన్నెత్తి చూచుటకైనను శక్తిలేక యుండుము. కడుపులో అన్నముపడిన లోడనే ఇవన్నియు తిరిగి శక్తిగలవగును. ఇట్లుప్రతిభాగమునకును ఆహారముచు తీసికొనిపోయి ఇచ్చునది రక్తప్రవాహమని తెలిసికొంటిమిగాదా! ఇప్పుడు మనము తిను ఆహారము రక్తప్రవాహములోనికి ఎట్లుప్రవేశించు చున్నదో తెలిసికొనవలసి యున్నది. మనము తినినది తినినట్లుగా అందు ప్రవేశించునా? మనచేయి తెగి రక్తమువచ్చినప్పుడు అందు పప్పుబద్దలుగాని నేతచుక్కగాని కనబడునా? కనబడవు. అందుచేత అవిధముగానే రక్తములో ప్రవేశించకపోవుట స్పష్టముతో కలియుటకుముందు రక్తసంబంధమైన రక్తము మంతయు మారనలసియున్నది. అన్నము ఈవిధముగా చెందుట జీర్ణమగుటయే అని చెప్పుదుము. అన్నమును చేయుటకే నోరు, కడుపు, చిన్న పేగులు, పెద్దపేగులు మొదలైన జీర్ణమండలమునందలి భాగములన్నియు వీర్పడియున్నవి. బిక్కొక్కదాని వ్యాపారము తెలిసికొందము.

నోరు:—నోటిలోపండ్లుచు, నాలుక యుడెన్నవి. ఏమైన నోటిలో వేసికొనినప్పుడు, పండ్లమధ్యనుండి, నాలుక కింద



## 29-వ పటము.



శీర్షమండలము

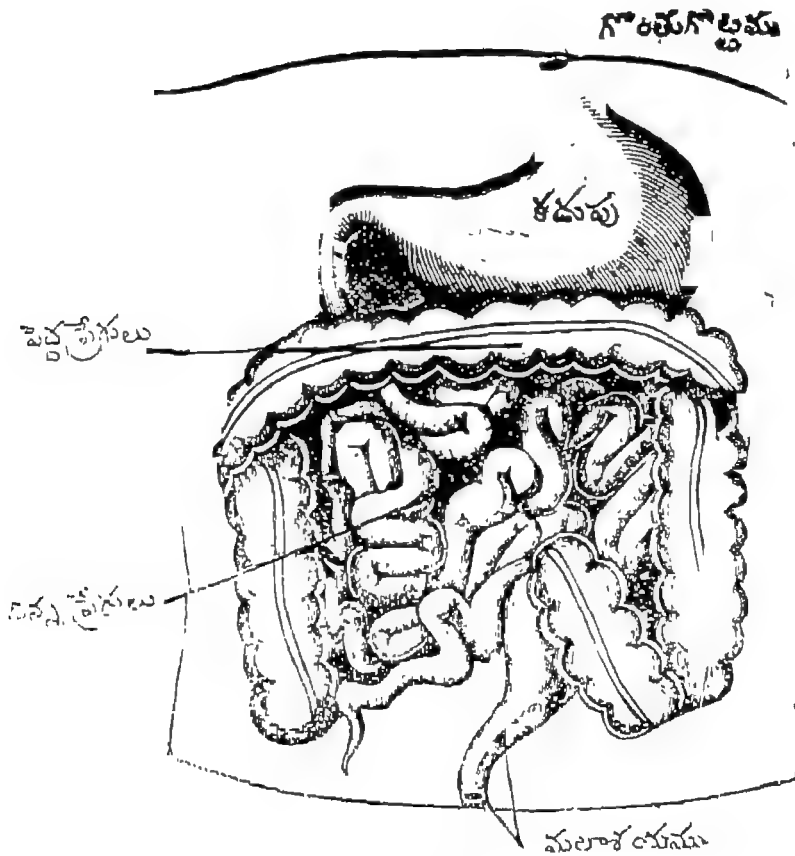
1 నోరు; 2 గొంతుగొట్టము; 3 కడుపు;  
4 చిన్నపేగులు; 5 పెద్దపేగులు; 6 మ  
లాశయము; 7 కాలేయము.

నుండి ఊట విశేషముగా  
ఊరును. ఒక్కొక్కప్పుడు  
చేనినైనను నోటిలో వేసి  
కొనవలెనని, తినవలెనని  
కోరికపుట్టినప్పుడే ఈ ఊట  
వచ్చుటగలదు. అనగా నోటి  
లోని వస్తువులతో గలియు  
టకు ఈ ఊట అంత సిద్ధ  
ముగా నుండును. నోటి  
లోని వస్తువులు సన్నని  
గొట్టముగుండ కడుపులో  
నికిపోవలసియున్న విలండు  
వలన ఆహారమును పం  
డ్లసహాయమున బాగుగా  
సమలి నోటియందలి ఊట  
లో చేర్చి జారుగా చేయవల  
యును. ఊటకలియక పోడి  
గానున్న యెడల గొంతు  
నకు అడ్డుపడి మ్రింగుల  
కష్టమగును. ఇది ఊట

యొక్క మొదటి ఉపయోగమా. ఈ ఊటకు “ఉమ్మిసీగు” లేక

‘లాలాజలము’ అనిపేరు. ఈఉమ్మినీటిలో పిండిపదార్థములు కలిసి జీర్ణమై రక్తములో నిముకు రసముగా మారును. అట్లు అవి మారిన తోడనే నోటి దవడలు నాలుక మొదలైన నానియందలి రక్తనాళములు ఆరసమును గ్రహించి శరీరములోనికి వ్యాపింప

జి-వ పటము.



జీర్ణకోశము.

జేయును. ఇది ఉమ్మినీటియొక్క రెండవ ఉపయోగము. అన్నము ఉమ్మినీటిలో బాగుగా కలియనియెడల పిండిపదార్థము జీర్ణము

కాకయో కడుపులోనికిబోయి కడుపునుప్పిమొదలైన బాధలను కలిగించును. కాబట్టి అన్నమును ఎంతసేపు నమలిన అంత మంచిది. అనగా అది అంతత్వరగా జీర్ణమగును.

కడుపు:—ఇట్లునోటిలో జీర్ణమైరక్తము లోనికి గ్రహించి పబడగా మిగిలిన ఆహారము కడుపులోనికి బొచ్చును. నోటిలో ఈ ఉమ్మినారు ఊరినట్లే కడుపులో కూడ కొన్ని ద్రవములు ఊరును. ఊటలో ఆహారము కలిసి, చల్లను కవ్వముతో చిలికినట్లుగా చిలకబడును. అందునలన ఆహారము కడుపులోని ఊటలో బాగుగా కలిసి జీర్ణరసముగా మారును. దీనిని రక్తనాళములు గ్రహించి శరీరములోనికి తీసికొనిపోవును.

ప్రేగులు:—చిన్న ప్రేగులను, పెద్ద ప్రేగులను కలిపి కలిపి అడుగుల పొడుగుగల ఒక గొట్టము నీటిలో ఊటలు ఊర్చి కడుపులో కూడ జీర్ణముకక వెలువడిన పదార్థములను జీర్ణము చేయును. సాధ్యమైనంతసంపూర్ణముగా జీర్ణమైన జీర్ణములను ఈ ప్రేగులింత పొడవుగా చేయబడెనవి. ఇక్కడనూ జీర్ణము కాని వస్తువులు శరీరమునకు నిరుపయోగములై “మలాశయము” (Rectum)లో కూడి ప్రతిదినమును ఆవలికి తోసివేయబడును.

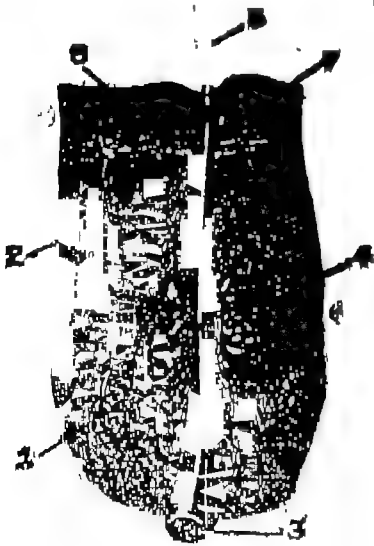
1. నోటిలో మనము తిను ఆహారములోని కొంతభాగము జీర్ణమగును ఇక్కడ బాగుగా జీర్ణమగుటకుగాను ఆహారమును బాగుగా ఉమ్మి నీటిలో కలిపి నమలవలెను. ఎంతనమలిన అంతమంచిది. నమలకుండ మ్రొగినయెడల త్వరగా జీర్ణమునకు రాదు.
2. నోటిలో జీర్ణముకాగా మిగిలిన ఆహారము, కడుపులో కొంతభాగమును, ప్రేగులలో మిగిలిన భాగమును, జీర్ణమగును.

8. పేగులలోకూడ జీర్ణముకాని పదార్థము మలాశయములో గూడి అవలికి విసర్జింపబడును. అట్లు మలము ప్రతిదినము సరిగా విసర్జింప బడనియెడల వివతుల్యమై ఆరోగ్యమును బెడగొట్టును. కాబట్టి స్రవరోజువ ఉదయము బయటికి వెళ్ళునట్టి అలవాటు మిక్కిలి చుట్టము.

24. చమట, చర్మమును శుభ్రముగా నుంచుటెట్లు?

మనము త్రాగు నీరు మూత్రద్వారముననేగాక, చమటవలెగూడ అవలికి పోవును. మన శరీరముయొక్క చర్మము మీద కనబడు చిన్నచిన్న గుంటలు, చమట వచ్చుట కేర్పడిన గొట్టములయొక్క కొనలే కాబట్టి చమట గ్రంథులు (Sweat glands) చర్మముయొక్క లోపలి పొరలోనున్నవని తెలియును. గర్భవచాహములోని పనికిమాలిన నీటిని, ఉష్ణ

81-వ పటము.



1. చమట గ్రంథి.
2. దాని గొట్టము.
3. వెండ్రుకయొక్క ఊదురు.
4. చర్మము నునుపుగా నుండునట్లు చేయు చమట గ్రంథులు.
5. వెండ్రుక కొన.
6. చమట గొట్టపు కొన.
7. చర్మము పైపొర; ఇది తరుచు ఉండి శ్రితపొర వచ్చును.

చర్మము అనేకరెట్లు పెద్దదిగా చూపబడినది.

లను, ఈ గ్రంథము గ్రహించి ఆవలికి త్రోసివేయును. అవి  
కూడియుండుట కేమియు చర్చములో అవకాశము లేదు.  
కాన చమట ఎప్పుడును వచ్చుచునే యుండును. అటులే అది  
స్వల్పముగా వచ్చి వెంటనే ఆరిపోవుటచే చమట లేదని  
మన ననుకొందుము. అది సరిగాదు. అది ఎప్పుడును ఉండు  
చునే యుండును. చమటచుక్క నోటికి తగిలిన ఉప్పుగా  
నుండును.

చమట ఎప్పుడును వచ్చుచుండుటచే, చర్మము లోని  
సూక్ష్మరంధ్రములు ఎప్పుడును తెరుచుకొని యుండవలయునని  
వేరే చెప్పనక్కరలేదు. అవి తెరుచుకొని యుండనియెడల  
చమట సరిగా ఆవలికి పోవుటకు వీలుండదు. అది శరీరము  
లోనుండుట మిక్కిలి అనారోగ్యము. కాబట్టి మన చర్మమును  
పరిశుభ్రముగా నుంచుకొనుట చాల ముఖ్యము. అందుకే  
స్నానము ఏర్పడినది. శరీరముమీద ఎంతమాత్రమును మురికి  
నిలువయుండగూడదు. మురికి నిలిచినయెడల అది సూక్ష్మ  
రంధ్రములను పూడ్చివేసి చమట రానియ్యదు.

చంటిపిల్లలకు చమట విశేషముగా వచ్చును. అందు  
వలన నారి శరీరములు త్వరగా మురికెక్కును. ఆకారణము  
చేతనే వారికి ప్రతిరోజును స్నానమౌవశ్యకము. పెద్దవారికి  
రోజునకు ఒక్కసారి తక్కువలేక స్నానమవసరము. వారను  
కొకసారియైనను నూనెరాచి తలంటుకొనుట చాల మంచిది.  
దానివలనసూక్ష్మరంధ్రములు మరింత బాగుగా తెరుచుకొనుటచే  
చెమటను, శరీరములోని అనవసరమైనవేడిని, వెడలగ్రక్కటకు

ఎక్కువనీలగును. స్నానము చేయుటయొక్క ముఖ్యాభిప్రాయము చర్మము మీద కూడిన మురికిని వదలగొట్టుటయే. కాబట్టి చర్మమును బాగుగా తోముకొనకుండ నీరుపోసికొనుటవలన ఏమియు లాభములేదు. నీకాయ, పెసరపిండి, కుంకుమకాయ మొదలైన మురికిని పోగొట్టు నస్తువులతోను, లేక చేతులతోను లేకను. తక్కువతోను శరీరమును బాగుగా తోముకొని నీరు. పోసుకొనవలెను. చన్నీటికంటె వేడినీటికి మురికిని వదలగొట్టు. గుణము విశేషముగా గలదు. కాని చాలవేడిగనున్ననీరు ఉపయోగించుట మంచిదికాదు. గోరువెచ్చని నీరు ఎప్పుడును స్నానమునకు యోగ్యమైనది. చన్నీటిస్నానమునగు నూడ. కొన్ని ఉపయోగములు గలవు. కాని బాబురకు గోరువెచ్చని నీరే మంచిదని చెప్పవలసియున్నది.

చెరుటవిశేషముగా పోయనిశీత కాలమునందు మాత్రము విశేషముగా వెళ్ళును వేసవికాలమునందు మాత్రము కొద్దిగా వెళ్ళి, చెరుటవిశేషముగా పట్టును. కాబట్టి మూత్రపిండముల పనికిని, చర్మముయొక్క పనికిని సంబంధముగలదని గ్రహించుటలెను. ఈ రెండు మార్గములనుగాక ఊపిరితో ఆవిరిరూపమున పంతునీరు ఎప్పుడును పోవుచునేయుండును. మూత్రపిండములు, చర్మము, ఊపిరితిత్తులు, ఈ మూడును శరీరమునుండి అనవసర పదార్థములను బహిష్కరించుట కేర్పడుటచే నీనికి “బహిష్కర ముండలము” (Excretory system) అని పేరు.

- 1 చర్మముయొక్క రంధ్రములనుండి చెరుట ఎప్పుడును వెలుపలికి వచ్చుచుండును.

2. అందువలన చర్యము ఎప్పుడును పరిశుభ్రముగానుండి, దాని మీద మురికి తూడుటకు వీలుండగూడదు.
3. ప్రతిరోజును స్నానముచేసినయెడల చర్యము శుభ్రముగా నుండును.
4. ఒడలు బాగుగా తోయుకొని, గోరు వెచ్చని నీటితో స్నానము చేయుట మంచిది.

### 25. విరేచనబద్ధకము, దానిచికిత్స.

జహిష్కారమండలమందు, 1 ఊపిరితిత్తులు, 2 చర్మము, 3 మూత్రపిండములు, 4 మలాశయముగలవు వీనియందున్న ఆరోగ్యము శరీరారోగ్యమునకు మూలము.

1. ఊపిరితిత్తులమూలమున గాలిని చాలసార్లు విరేచముగా వీల్చవలెను. లోపలిగాలిని ప్రవహింపజేయునట్లుగా బయటికి విడువ వలెను. గాలిని విరేచముగా వీల్చుట వలన ఊపిరితిత్తులు బాగుగా పెద్దవై వత్తుస్థలము విశాలమగును. దానివలన శరీరమునకు అందమువచ్చుటయేగాక చాలా ప్రాణనాయువు శరీరమునకు గ్రహింపబడును. ప్రాణనాయువును ఎంతెక్కువగా గ్రహించిన అంతమంచిది. అందువలన వయస్సెక్కువ, ఆటలాడుట శరీరసాధకముచేయుట మొదలైన వానివలన ఊపిరిని చాలసార్లు వీల్చుటమంచిది వైనచెప్పునవి చేయుటకు వీలులేనియెడల. ప్రోద్బుధ సామంత్రము 10 నిమిషములు చొప్పున ఊపిరిని బాగుగాను త్వరితముగాను గ్రహించుచు, విడుచుచు, ఊపిరితిత్తులతోనే సాధకము చేయుట మంచిది.

ఇవేమియు చేయలేనియెడల పొలములలోను, తోటలలోను చురుగుగానడచుట చాల ఆరోగ్యకరము.

2. చర్మముయొక్క వ్యాపారమును, దానిని ఆరోగ్యముగానుంచు మార్గమును గూర్చి ఇదివరకే 41-వ పాఠములో తెలిసికొంటిమి.

3. మూత్రపిండములుచేయు వ్యాపారమును గూర్చి కూడ ఇదివరకే నేర్చుకొని యుంటిమి.

4. ఆహారమునందలి వ్యర్థపదార్థములు మలాలయములలోకూడి, రోజునకు ఒకటి రెండుసార్లు విసర్జింపబడును. అట్లు విసర్జించుట అపసరమువచ్చినప్పుడు వెంటనే ఉపేక్ష చేయక జరుపవలెను. అట్లు కొన్ని రోజులు ఉపేక్షచేసినయెడల, మలాలయము దాని కలవాటుపడి, సరిగా ప్రతిదినమును విసర్జించుటయే మానివేయుచు, దీనికే విరేచనబద్ధకమనిపేరు. ఈజబ్బు సర్వానారోగ్యముకూ గుమూలము. దానిచుండితొలగుటకు ఈక్రింది విషయములు గమనించవలెను.

I. మొట్టమొదట వైదురభ్యాసమును మార్చుకొని ప్రతిదినము ఉదయమున మలవిసర్జనముచేయుట కలవాటుపడవలెను. అట్లుచేసిన కొన్ని రోజులలో తిరిగి వంచి యలవాటు అలవడును.

II. ఆకుకూరలు పండ్లు విశేషముగా తినవలెను. అట్లు తినుటవలన వానియందు చాల విసర్జనీయమైన పదార్థముండుటచే, పేద్దప్రేగులును, మలాలయమును బాగుగా పనిచేయవలసియుండును. అందువలన వానికలవాటు ఏర్పడును.

III. ఉదయమునను లేక రాత్రిపరుండు నప్పుడును కొంచెము జేడినీరు త్రాగుట సుఖవిరేచన కారణము.



IV. శరీరవ్యాయామము, నెడచుట, పరుగెత్తుట, కసరతుచేయుట, గుత్తిపుసవారి, వీనియన్నిటివలనను కండరములు బాగుగా పనిచేసి నులవిసర్జనము బాగుగా జరుగును.

V. చల్లనినీటిని పోయించు, పాత్రికడుపును ముతకగుడ్డతో రోజూ నకు పరినిమనములు తోముట చాలముచిది.

మలబద్ధమును పోగొట్టుకొనుటకు వైవిషయములు గలచునింపవలెను; కాని బౌద్ధములుమింగుట కలవాటుపడుట ఎంతమాత్రమును నుంచిదికాదు.

26. మనము తినువిస్తువులలో నేమిగలదు?

మనము సాధారణముగా తినునట్టి అన్నము పప్పుదానులు, కాయధాన్యమును, కాయగూరలు, నుంఫలు నొమ్మి, పాలు, పెరుగు మొదలగు పదార్థము లన్నిటిలో ముఖ్యముగా మూడువిధములైన ఆహారములుగలవు. 1. పిండిపదార్థము; 2. మాంసకృత్తు; 3. కొవ్వు.

1. పిండిపదార్థము:— ఇది నోటిలోని ఉమ్మినిటివలన జీర్ణమై రక్తముచే గ్రహింపబడును. ఈఉమ్మినిటిలో కలిసి ఒక విధమైన పంచదారగామాగును. పంచదారయొక్కముననే శరీరమునకు వ్యాపించును. అందుచేతనే పదార్థములు ననులిన శాలిది గాచియెక్కును.

2. మాంసకృత్తులు:— వీనినితయూరచేయుశక్తి వృత్తుములకు మార్చిమేగలదని వెలుకటి శావములలో మనము నేర్చుకొంటిమి. ఇవి శరీరమునకు పుష్టిని గలుగ జేయును. ఇవి

మనముతిను వస్తువులు దుంపలు కామగూరలు మొదలైన వానియందు కొద్దిగనో, గొప్పగనో ఉండును. ఇవి శరీరములోచొచ్చి కడుపులోనిద్రవములతో బాగుగాకలిసి కొన్ని రసములుగా మారును. ఈ రసములు రక్తముచే గ్రహింపబడును. ఇవే శరీరములోని కండరమునకు బలము నిచ్చువస్తువులు. శరీరసాధకముచేయువారును, బాలురును వీనినిబాగుగా తినవలయును. గోధుమలు, మినుకుపప్పు, బంగాళా దుంప, మాంసము మొదలైన వానియందు మాంసకృత్తు విశేషముగా గలదు.

2. కొవ్వు — ఇది పాలు, మీగడ, నెయ్యి, నముగులు మొదలైన వానియందు విశేషముగాను ఇతరవస్తువులయందు స్వల్పముగాను ఉండును. ఇది కాలేయమునుండి వచ్చు ప్రైత్యరసముతో కలిసి నీర్ణమై రక్తములోనికి పోవును. బలిసిన శరీరముగలవారిలో కొవ్వు విశేషముగా ఉండును. కొవ్వు బాగుగా గలవారి శరీరములు నున్నగా నవనవలాడుచుండును. అట్టివారికి కొన్ని రోజులు భోజనము లేకపోయిన నవనవలాడుట తగ్గి శరీరము కృశించును. దీనినిబట్టి భోజనము లేనప్పుడు శరీరములోని కొవ్వు ఆహార మగునని తెలియుచున్నది. ఇది కొవ్వుయొక్క ఒక ఉపయోగము. కొవ్వు శరీరమునందు బాగుగా గలవారికి చలి విశేషముగా వేయదు. అనగా కొవ్వు శరీరములోని వేడిని పైకిని, బయటి చలిని లోపలికిని రాకుండ చేయును. కొవ్వు శరీరములోని ఉష్ణమును కాపాడుట దాని రెండవ యుపయోగము, కొవ్వుగల

వారి శరీరమునందలి చర్మము మిక్కిలి దళసరిగా నుండే  
వారికి సాధారణమైన దెబ్బ తాకకుండ జేయును. కాని శరీర  
ములో కొవ్వు విశేషముగా నున్నయెడల శరీరము అసవసర  
ముగా బరువెక్కి నడచుటకును పనిచేయుటకును శ్రమగా  
నుండును. కాబట్టి మితముగా కొవ్వుండుట మంచిదైనను  
విశేషముగా నుండుటమాత్రము అనారోగ్యమని చెప్ప  
వచ్చును. మితముగా నున్నప్పుడే శరీరము జిగి కలిగి అంద  
ముగా నుండును. లేనియెడల చర్మము దళమై కండలుగా  
ప్రేలాడి అసహ్యముగా నుండును.

కాబట్టి మనము భుజించు వదార్థములలో.—

1. పిండపదార్థములు:— ఇవి నోటిలోని ఉమ్మినీటిలో జీర్ణమగును.
2. మాంసకృత్తులు.— ఇవికడుపులోని జఠరరసములోను, పేగులలోను  
జీర్ణమగును.

కొవ్వువలన శరీరమునకు గల లాభములు.—

- i. ఆహారములేని సమయములయందు ఆహారముగా నుండుట
- ii. శరీరమునందలి ఉష్ణమును కాపాడి చలిని జొరకుండ జేయుట.
- iii. శరీరమును నున్నగాను మెత్తగాను అందముగానుచేసి సాధారణమైన  
దెబ్బ లక్ష్యములేకుండునట్లు చేయుట. ఇవిలాభములు.  
కొవ్వు విశేషముగా నుండినయెడల శరీరము బరువెక్కి శ్రమతప్ప  
లాభములు లేవు మితముగానుండుట మంచిది.

## 27. తాహము తీర్చుకొనుట కేదిమంచిది

పైపాతమునందు వివిధమైన ఆహారవస్తువుల తారతమ్యాపయోగములను గూర్చి తెలిసికొంటిమి. వీని అన్నిటికంటెను ముఖ్యమైన “నీటిని” గూర్చి ఇప్పుడు నేర్చుకొనవలెను. మనము తిను పోషకదార్ధమును జీర్ణమగుటకు నీరు అవసరము. శరీరములోని ప్రతివ్యాపారమునకును నీరు అవసరము చెప్పిన అతిశయోక్తికాదు నీరు లేక మనము బ్రతుకలేము.

అదిగాక మనము తిను వస్తువులను ఉడక పెట్టుటకునీరు కావలయును. ఉడక పెట్టుటవలన నీరు ఆవస్తువులలో చొచ్చి పానిని పచనముచేసి త్వరగా జీర్ణమగునట్లు చేయును. అంతేగాక ఉడుకుటవలన ఆహారవస్తువులలోని సూక్ష్మజీవులు చచ్చిపోయి శరీరమునకు హానిచేయకుండును.

త్రాగెడు నీరు:—ఇది ఎప్పుడును స్వచ్ఛముగా, రుచి లేక యుండవలెను. ఇది ఎంత తేలికగానున్న అంతమంచిది. బరువుగాను, రంగుగాను, ఉన్న నీరు ఎప్పుడును మంచిదిగాదు. లోతు బావులయందలి నీరును, నదీప్రవాహమునందలి నీరును మంచిది. లోతు లేని సూతులయందలియు, నిలువయుండుచెరువులయందలియు నీరు మంచిదికాదు. అట్టిచోట్ల నీటిని బాగుగా వడపోసినగాని లేక ఎపరువచ్చునట్లు కాచి చల్లార్చిగాని త్రాగవలెను. నీరుచాల త్రాగుట మంచిది. కానిమితిమీరి త్రాగుట ఎన్నటికిని చెడ్డపనే. ఇక్కడకూడ మితత్వమే పరమధర్మము.

మనకు దాహము వేసినప్పుడు నీటినితిప్ప ఇతరములను త్రాగుట అనారోగ్యకరము. దప్పితీర్చుకొనుటకు సర్వ

ప్రాణికోటికిని “జలమును” భగవంతుడు ప్రసాదించియున్నాడు. అది కాక సోడా, కాఫీ, తేయాకు మొదలగువానిని త్రాగుట అనారోగ్యకరము. అవిమంచినని కొందరు చెప్పినను, ఈరోజులలో నీళ్ళకు పె సోడా, కాఫీ మొదలైనవి సులభముగా లభ్యమైనను, వానిని నిషతుల్యముగా వాచి విషచి పెట్టుట మంచిది. విద్యార్థులు ఎంతమాత్రమును వానినిదరిరానీయకూడదు. మనదేశములో సర్వవిధములైన ఫలరాజములుదొరకునప్పుడు అట్టివానికొర కపేక్షించుట స్వచ్ఛమైన తల్లిపాలను తల్లిపాలతో సమానమైన అవుపాల విడిచిపెట్టి ‘డబ్బాపాలు’ త్రాగుటపంటిదే. ఇవి అస్వాభావికము. మన నారికేళజలముతో ఏసోడాసోపోవును? మనమామిడి, బత్తాయి నారింజఫలరసంబులతో ఏలెమనేడు తులతూగును? అనన్నియు స్వభావసిద్ధమైన ఫలవృక్షములు పెరుగని శీతల దేశములలో కావలసినవిగాని, మనదేశమందు అదరింపదగినవి కావు. వానిని ఆదరించుట మనఃస్మృభూమిని నిరసించుటయే.

మజ్జిక—పాలను నిలువయుంచిన తీరక పోడుబెట్టిన కొన్నిగంటలకు పోడుకొనిపెరుగగును. పెరుగులో నీరుపోసి గిలకొట్టిన వెన్నవేరై మజ్జిగయేర్పడును. పెరుగుచుగాని, మజ్జిగనుగాని నిలువయుంచిన పులుపెక్కును. ఈపులుపు, అందుకొన్నిసూక్ష్మజీవులు పెరుగుటచే కలుగుచున్నది. ఈసూక్ష్మజీవులు జీర్ణకోశమునకు చాల నుపకారము చేయును. అయితే జాత్రుగా పులిసినమజ్జిక అంత మంచిదికాదు. అప్పుడుచేసిన కమ్మనిమజ్జిక చాలరుచికరమును, ఆహారమును జీర్ణింప

జేయునదిగాను, దాహమును పోగొట్టునదిగానుఉండును. సోడా నీళ్ళకంటె కడుపునకు చాలమేలుచేయును.

1. నిర్మలోదకముకంటె హనీయార్హమగునది మరొకటిలేదు.
2. సోడా, కాఫీ, తేనీళ్ళు మొదలైనవన్నియు దురభ్యాసములను అలవచుటకప్పు, శరీరారోగ్యమును వృద్ధిపరుపనేరవు. ఇదిగాక రోగ కారణములు.
3. కొద్దెరకాయలోనీనీరును, పండ్లును దాహమునుతీర్చిశరీరమునకు మేలుచేయును. కమ్మనిమజ్జిగకూడ నిట్టిదే.

28. మనము ఎట్టి ఇండ్లలో కాపురముండవలెను ?

సౌఖ్యప్రదమైన ప్రతిఇంటికిని ముఖ్యమైన వసతులు రెండు 1 నేల తేరుగానుండక పొడిగానుండుట. 2 వాయు ప్రచారమునకును వెల్తురునకును సరియైనవార్గములు ఏర్పడి యుండుట. అనిగా ఇంటిలోనిపొగ, మురికిగాలి మొదలైనవి బయటికిపోయి పరిశుభ్రమైనగాలి ప్రతిక్షణమునందును లోపలికివచ్చుటకు కిటికీలు ద్వారములు సమృద్ధిగానుండవలెను. మనదేశములో దక్షిణమునుండి చల్లగాలివీచును. అందుచేత ఆదిక్కునకు చాల కిటికీలు తెరచియుండవలెను. ద్వారములు పగటిపూట తెరచియుంచినను రాత్రిలందు మూసికొన వలసియుండుటచే పెద్ద పెద్దకిటికీలు చాల అవసరము. చలి కాలమునందు కిటికీలుగూడ మూయవలసియుండును. అందు చేత ఇంటిలోనికిగాలివచ్చుటకు కిటికీలపైనగోడలలోచిన్నకంఠలు గాని, చిన్నకిటికీలుగాని ఉండుట చాలమంచిది. కాని అన్ని తలుపులు మూసికొని చలి కాలములోనైనను నిద్రించుటఅనా

రోగ్యకరము. అందువలన గాలిలోని బాగ్తరువులును గాలి యొక్క పాలు ఎక్కువగును. సాధారణముగా గాలిలో (10,000) పది వేలకు 4 పాళ్ళు బాగ్తరువులును గాలి యుండును. 4 పాళ్ళు మించి ఎంత ఎక్కువైన అంత అనారోగ్యకరము. 6 పాళ్ళకు మించిన గాలి పీల్చుటకు పనికిరాక, ప్రాణాపాయకారణమగును. దీనిని బట్టి ఇంటిలోనికి స్వచ్ఛమైన గాలి నిరంతరము చొచ్చి మురికి గాలిని ఆవలికి బంపుట ఎంత అవసరమో తేటబడుచున్నది.

మంచి గాలి ఇంటిలోనికి రావలెనని చుట్టుప్రక్కల గాలి శుభ్రముగా నుండవలెనుగదా? అది ఎట్లు కలుగును?

1. ఇంటికి సమీపమున చెట్లుచేమలు విశేషముగా నుండవలెను. చెట్లకు గాలిని శుభ్రీకరించు గుణము గలదు.

2. మురికినీరు, చెత్త, కుళ్ళెడువస్తువులు పేడకుప్పలు నీరునిలుచుగోతులు, ఏమి ఉండకూడదు. పిల్లలుగాని, పెద్దలుగాని ఇంటికి దగ్గరగా మలవిసర్జనము చేయుట తగనిపని. అట్లు చేయుట ఎవరిగోతినివారు త్రవ్వకొనుటయే.

### 29. పండ్లు: వానిని జాగ్రత్తబెట్టుట.

అప్పుడు పుట్టిన బిడ్డలకు పండ్లుండవు. కాని ఆరు నెలలు దాటిన తరువాత పండ్లు ఒక్కొక్కటిగా వచ్చుటకు ప్రారంభించును. క్రిందివరుసలో ముందరిపండ్లు రెండు మొదట కనబడును. తరువాత పైపండ్లు రెండు వచ్చును. ఈవిధముగా రెండు సంవత్సరములలోపల పైవరుసలో పది పండ్లును, క్రిందివరుసలో పది పండ్లును వచ్చును. ఈవిధమిది పండ్లును

ఒకేవిధముగా నుండవు. ముందరిపండ్లు కొరుకుటకు ఉపయోగపడుటచే పైవరుసలో నాలుగును, క్రిందివరుసలో నాలుగును కత్తులవలె వాడిగలిగి యుండును. వీని ప్రక్కలను నాలుగు మొనగలిగిన ఈక్క పండ్లుండును. తక్కిన ఎనిమిది బల్ల పరపుగానుండి, తిరగలి గంట్లువలె గుంటలు కలిగి, నమలుటకు పనికివచ్చును. ఈపండ్లన్నియు ఆరు సంవత్సరముల తరువాత క్రమక్రమముగా రాలిపోయి శ్రోతపండ్లు వచ్చును. చిన్న ప్పటిపండ్లకు “పాలపండ్లు” అని పేరు ఇది రాలిపోయి ఇవిగాక మరిపండ్లైండు పండ్లుకూడవచ్చి మొత్తము 32 అగును. ఇవి శాశ్వతపుపండ్లు. వీనిలో ఆఖరు నాలుగును పాతిక సంవత్సరముల వయస్సు నచ్చువరకును రావు. వానికి “జ్ఞానదీపితులు” అని పేరు. శాశ్వతపుపండ్లు ఏకారణము చేతనైన ఊడిన తిరిగి రావు.

ప్రతిపన్ను మొక్క పైభాగమున దశమైన తేల్లని పింగాణివంటిపొర యుండును. ఈపొర మిక్కిలిగట్టివస్తువులను కొరుకుటవలనగాని, నమలుట వలనగాని, కత్తులు కటారులు తీయుటవలనగాని, సూదులు మొదలగు వానిచే పండ్లను పొడుచుటవలనగాని పగిలి, ఊడిపోయినయెడల పన్ను చెడిపోవుటకు ప్రారంభించును. ఎనుకలు నమలు మాంసభక్షకులకు పండ్లు త్వరగా చెడిపోవుటగలదు. చెడిపోయిన పండ్లను పుప్పిపండ్లు అందుము. అవి చాల బాధ కలిగించును. వానిని ఊడదీసినగాని ఆబాధ పోదు. కాబట్టి మనము పండ్లను కాపాడుకొనవలెను. పుల్లని పదార్థములు పండ్లకు



తగిలిన అవి పులియును. పండ్లు పులిసిన బాధకలిగి, మనకు నమలుటకు కష్టముగా నుండును. దీనికి కారణము; పుల్లని వస్తువులు పండ్లపై నుండు పొరను తినివేయును. అందువలన పుల్లనివస్తువులను పండ్లకు తగులనీయకూడదు అట్టివానిని తినవలసివచ్చినయెడల నమలకయే మ్రింగుట నుంచిది.

ఈ రెండు కారణములే గాక పరిశుభ్రతకూడ లేని యెడల పండ్లు త్వరగా చెడిపోవును. పాచి మొనలైనవి, మనము తిన ఆహారపు నలుసులు లేకుండా వానిని శుభ్రముగాకచ్చికతోను లేకబాగ్గుపోడితోను తొమికడిగికొనుచుండవలెను. ఆహారపు నలుసులుండిన అవి కుళ్ళి నుర్వానక గొట్టుటకు ప్రారంభించి, పండ్లను నాడుచేయును అందువలన పోర్డున మొగము కడుగుకొనునప్పుడే గాకవీలైనన్ని సార్లు, ముఖ్యముగా వీవస్తువునైన తినుటకుముందుచు తినినతరువాతను వెంటనే నోటితో నీరుపోసికొని పుక్కిలించి ప్రవేశ్యతో పండ్లు తోముకొనుచుండట ముంచిది. ఇదిగాక తొచినప్పుడెల్ల దేనినయినను తినుట మంచిదికాదు. అట్లు చేయుటవలన శరీర కోశమునకు పని ఎక్కువై అది దుర్బలమగుటయేగాక, ఆ వస్తువులు పండ్లసంఘన చిక్కుకొని క్రుత్తిసల్లయిన అనాగోగ్యమునకు కారణమగును. కాబట్టి పండ్లను తాపాదుకొనుటకు చేయవలసిన దేమి?

1 గట్టివస్తువులను నమలకూడదు.

2 పులుపు విస్తారముగా పండ్లకు తగులనీయకూడదు.

3 వానిని ఎల్లప్పుడును శుభ్రముగానుంచి, వానిమీద పాచిని, వాని సందులయందు ఆహారపదార్థములను కూడనియ్యక, వీలై నన్ని సార్లు వానిని నీటితో తోమవలెను.

30. శరీర వ్యాయామము.

మన శరీరమును ఆవిరి యంత్రముతో పోల్చితమి. ఆవిరి యంత్రమును పనిచేయక మూలపడవేసిన అది తుప్పుపట్టి పాడైపోవును. అట్లే మన శరీరమును, అన్ని భాగములకు సరిగా పనిలేక యెడల కొవ్వుపట్టి రోగపీడితమై చెడిపోవును. అందుచేత మనము శరీరమునందలి అన్ని భాగములకును పని గలిగించవలెను. వాటికి ఆహారమును బాగుగ సమకూర్చి వానిలో తయారగు వ్యర్థపదార్థములను వెంటనే తీసివేసి, వానిని ఆరోగ్యస్థితియందుంచుట రక్తప్రవాహముయొక్క వ్యాపారమని మనము తెలిసికొంటిమి. రక్తప్రవాహమును వృద్ధిజేయుటకు శరీర వ్యాయామము అనగా కసరతు అవసరము. కసరతుచేయునపుడు శరీరముయొక్క అంగములు త్వరితముగా పనిచేయుటచే అందలికండరములకు చాల ఆహారము కావలసియుండును. చాల ఆహారము తినునప్పుడు చాల వ్యర్థపదార్థము తయారగును. దానిని విసర్జించుటకు రక్తములో ప్రాణవాయువు చాలఅవసరము. రక్తముచాలప్రాణ వాయువు నాకర్షించుటకు మనము త్వరితముగా ఊపిరిపీల్చవలసియుండును. ఊపిరిత్వరితముగా పీల్చిన త్వరగా విడుచుట అవసరమగును. కాబట్టి మనము త్వరగా శ్వాసించవలసియుండును. అందువలన శరీరము వేడెక్కి చెమటబట్టి. దాని మూలమున అనవసరమైనవేడి శరీరమునుండి బయటికిపోయి కొంతసేపటికి శరీరము తాజాస్థితిలోనికి వచ్చును. అప్పుడు శరీరము చులకనై మనస్సుకు సంతోషముగానుండును. చులకని

శరీరమును, సంతోషకరమైన మనస్సు మనకుండిన మనము \*  
ఎన్ని సంవత్సరములైనను బ్రతుకగలము. కాబట్టి చిరంజీవత్వ  
మునకు ఆరోగ్యమైన శరీరమును సంతోషకరమైన మనస్సును  
ముఖ్యములు. దానికి వ్యాయామము సాధనము.

1. వ్యాయామమువలన శరీరభాగములన్నియు పనిచేయును
2. వ్యాయామము చేయునప్పుడు కండరములకు పని హెచ్చగుటచే  
వానికి ఆహారము ఎక్కువగా కావలయును.
3. ఆహారము ఎక్కువగా తినునప్పుడు, ఎక్కువ వ్యర్థపదార్థము  
తయారై విసర్జింపబడవలసి యుండును.
4. అందుచేత త్వరితముగా శ్వాసింపుట అవసరము. అంతేగాక  
రక్తముగూడ ప్వరితముగా ప్రవహించవలసి యుండును.
5. వ్యాయామమునందు శరీర వేడిమి హెచ్చును. అందుచే శరీరము  
నకు చమటబట్టి అనవసరమైన వేడిమి బయటికి పోవును.
- 6 వ్యాయామము చేసినతరువాత శరీరము తేలికయై, సంతోషకర  
ముగా నుండును. ఇవి చిరంజీవత్వమునకు సాధనములు.

### 31. విశ్రాంతి.

మనము చాలసేపు చదివిన విసుపుజెంది చదువలేక  
పోదుము. చాలసేపు పనిచేసిన అలసటజెందుదుము. దీనికి  
కారణమేమి? అట్లు పనిచేసినప్పుడు శరీరములో వ్యర్థపదార్థ  
ములు వృద్ధియై ఆహారము తగ్గిపోవును. అప్పుడు మనము  
పనిచేయుక కొంతసేపు విశ్రాంతిచేసి, తిరిగి పనిచేయుటకు  
సమర్థులమగుదుము. ఇట్లు పనిచేయుట, విశ్రాంతిజెందుట  
అనుచక్రమును తిరుగుచు ఒకటి మీదైనప్పుడు రెండవది  
క్రిందగుచు, రెండును కలిసి శరీరారోగ్యమునకు సాధన

మగును. మన హృదయకోశము నిరంతరము పనిచేయుచుండు పని చేప్పియుంటిమి. కాని సరిగా నాలోచించిన అందు రెండు గదులు ఒకసారిని, తక్కిన రెండును మరొకసారిని పని చేయును అనగా ఒక భాగముయొక్క పని రెండవ భాగము నకు విశ్రాంతి కారణము. మనము చదువునపుడు మెదడు పనిచేయును. కండరములకు విశ్రాంతి. కసరత్తుచేయునపుడు కండరములకు పని మెదడుకు విశ్రాంతి. విశ్రాంతికాలము నందు పనిజేయు సమర్థత కూడును. కాబట్టి చదువుటయును వ్యాయామము చేయుటయును విద్యార్థిజీవితమనందలి కాల చక్రము. భోజనముచేసిన మెటనే జీర్ణకోశము పనిచేయును. అందువలన తక్కిన భాగములు విశ్రాంతి జెందవలెను. భోజనముచేయుగానే చదువుటకుగాని, ఆడుటకుగాని ప్రారంభించినయెడల, జీర్ణకోశమును మెదడును లేక కండరములును గూడ ఒక్కనాడే పనిచేయవలసి యుండుటచే రెంటికిని అనర్థము సరిగా సమకూడక అన్నము జీర్ణము కాకపోవుటయు, చదువు మనస్సునకు బట్టకపోవుటయు జరుగును. అన్నము తనగానే అధమము అరిగంటగోవు ఏపనిని జేయ గూడదు, నిమ్మదిగా అటు నిటు నడచుట (వచారీచేయుట) మంచిది.

విశ్రాంతి యనగా ఏపనినిజేయక సోమరులనలె కూర్చొనుట యని కొందరి యభిప్రాయము. అది ఎంతమాత్రము సరిగాదు. ఒకపని చేయువానికి మరొక పనియందు విశ్రాంతి కలుగును. చదివినవానికి ఆడుట విశ్రాంతి. లేక్కలు చాల

సేపు చేసిన, చరిత్రగాని, భూగోళముగాని విశ్రాంతిని కలుగ జేయును. ఇంగ్లీషుపాఠము చదివినతరువాత డ్రాయింగు మంచి విశ్రాంతిని నిచ్చును. చాలా సేపు చదివినమీద తోటలో పనిచేయుట మిగుల సంతోషకరము. కాబట్టి ప్రతిశాలుడును చదువుటవలన విసువునుబోగొట్టుకొనుటకు తోటలో పని చేయుట, బంతియాడుట మొదలైన పనులను కల్పించుకొనిన యెడల పానిబజ్జలిక పోయి శరీరమునకు ఆరోగ్యమును, మనస్సునకు సంతోషమును కలుగును. అంతేకాని సోమరితనము విశ్రాంతికా నేరదు.

### 32. నిద్ర.

ఇదిగాక మనము మేలుకొనున్నంత సేపును, మాన ఇష్టమున్నను లేకపోయినను మనమెదడు పనిచేయుచునే యుండును. మనము కోరికయే మనకన్నులు అన్ని వస్తువులను చూచుచుండును. చెవులు అన్ని శబ్దములను వినుచుండును. ముక్కునకు వాసనలు తగులుచుండును. శరీరమునకు గాలి మొదలైన అనేక వస్తువులు తాకుచుండును. వీనినన్నిటినిగూర్చిమెదడు ఆలోచించుచునే యుండును. విషయములను గ్రహించుచునేయుండును. పెద్దశబ్దము వినబడిన మన ఇష్టము లేకయే చెవులుమూసికొందుము. పెద్దమెరుపువచ్చిన కన్నులు తమంతతామే మూసికొనును. భయంకరమైనదేదైన వచ్చిన మనశరీరము ఝల్లుమనును. ఇవిన్నియు మన కోరిక లేకయే మన మెదడు పనిచేయుచు శరీరమును కాపాడుచున్నదని

స్వప్నపరచుచున్నది. మనము నోత్తులో దుముకవలెననిన కాళ్ళు వెనుకకు లాగును. పాము నోటిలో వేయిపెట్టవలెననిన చేయి వెనుకకు లాగును. ఈవిధముగా పనిచేయు మెదడుకు విశ్రాంతి కలుగుట ఎప్పుడు? కన్ను, ముక్కు, చెవి మొదలైన జ్ఞానేంద్రియములు పనిచేయుట మానినగాని మెదడునకు విశ్రాంతి కలుగదు. కాబట్టి “నిద్ర” యనునది భగవంతుడు ఏర్పరచినాడు. నిద్రయందు సర్వేంద్రియముల వ్యాపారముల కట్టుబడి, మెదడునకు విశ్రాంతి కలుగజేయును. అన్ని అంగములలో మెదడు ముఖ్యమగుటచేతను, దానిపని విశేషమగుటచేతను దానికి చాల విశ్రాంతి కావలసియున్నది. కాబట్టి శరీరమునకు నిద్ర అవసరము. చంటిపిల్లలు రోజుకు 15 గంటలు నిద్రింతురు. ఆకలి అయినప్పుడు తప్ప తక్కిన కాలమంతయు వారు నిద్రతోనే సరిపుచ్చుదురు. చూడు నాలుగు సంవత్సరముల పిల్లలు రోజుకు 12 గంటలు నిద్రింతురు. 5 మొదలు 12 సంవత్సరములవరకు అధమము 10 గంటల నిద్ర అవసరము. తరువాత విద్యార్థిగా నున్నంతకాలము 8 గంటలకు తక్కువగాక నిద్రపోవలెను. పెద్దవారలకు 6 గంటల నిద్ర చాలును. 5 సంవత్సరములలోపల పగటి యందుకూడ ఒక గంట నిద్రపోవచ్చును. తరువాత వయస్సు ముదిరినకొలది పగటిపూట నిద్ర మంచిది కాదు.

నిద్ర ఒక మెదడునకేగాక, శరీరములోని కండరములకు కూడ విశ్రాంతి నిచ్చును. అందుచేత నిద్రపోయి లేచిన వెనుక ఏపనికైనను మనము తగియించుము.

నిద్రయొక్క అవశ్యకత, దానివలన లాభములు:—

1. నిద్ర మెదడునకును, కండరములకును, అనగా శరీరమంతటికిని విశ్రాంతిని కలుగజేయును.
2. విద్యార్థులకు పదిగంటలకు తక్కువగాని నిద్ర అవసరము.
3. పగటిపూట నిద్రపోవుట మంచిదికాదు.
4. నిద్రపోయి లేచిన తరువాత మనమేపనికైనను సమర్థత కలిగి యుండుము.
5. నిద్రయందుగూడ శరీరభాగములకు ఆహారమును సమకూర్చి, వ్యర్థపదార్థములను త్రోసివేయుట కేర్పడిన జీర్ణ, రక్త, శ్వాస బహిష్కార మండలములు పనిచేయుచునే యుండును. ఇవి పనిచేయక పోయినయెడల నిద్రలోనే పూర్ణము పోవుట లోటు న్నించును. ఈక్రియల నెరవేర్చు నాడులు పెన్నుపాముననుగు రించి యుండును. నీనికి మెదడువరకు వ్యాప్తిలేదు. కాబట్టి నిద్రయందు మెదడుకు విశ్రాంతి కలుగును.

## జీవ శాస్త్రము.

వృక్షశాస్త్రము: 10 పాఠములు.

ప్రతిలోకము పంటలలో నొకటి. వరి, జొన్న, చోళ్ళు, గుమ్మడి, నీటితామర లేక కలువ, పొడవైన గుల్లకాడ, పెద్ద ఆకులు, నీరిగురుటకు నోళ్ళు, నీటిమీద లేలుటకు గాలిత్తి మొ॥

వెల్లురుయొక్క అవసరము, ప్రయోగములు, చీకటిలో చెట్లు కాల వెల కారి చచ్చుట. ఆకులును, కొమ్మలును ఎండవైపునకు వ్యాపించుట; పేరులు భూమిలో దాగుట.

చెట్టు వ్యాపించవలసిన అవసరము. పెద్దచెట్టువద్ద ఆహారాది సౌకర్యములు చాలికపోవుట.

విత్తులు వ్యాపించువిధములు: చెట్లసంరక్షణోపాయములు- నాగజెముడులోముండ్లు; జిల్లేడులోపాలు; నల్లేరులోదురద; చెరకులోదళమైన వైపెంకు; దర్భగడ్డిలో గరుకుతనము; దురదగొండలో దురదపుట్టించు నూగు ఇత్యాదివిశేషములు.

తోటపని:-వైనచదివినవైరు, గుమ్మడిని, మామిడిని మొలపించుట; అల్లం, పసుపు నాటుట; తోటలోని కలుపుమొక్కలు వానివ్యాపనవత్తి తోటలోకనబడు చీడపురుగులు, మంచిపురుగులు. పగలు రాత్రి వికసించు పుష్పములు.

### 33. వరిపంట.

మన దేశమునందు చాలమంది వరిబియ్యముతో వండిన అన్నము తిని జీవింతురు. మన దేశమునందే కాదు. ప్రపంచమునందలి అన్ని దేశములయందునుగూడ మూడవ పంతు ప్రజలు వరిబియ్యమువలన జీవించెడివారే. కాబట్టి అన్ని సందర్భాలలోను వరిపంట చాల ముఖ్యమైనది.

వరి మొక్క పైకిచూచుటకు గడ్డిమొక్కవలె నుండును. అది ప్రపంచములోని వేడిప్రదేశములలో నెల్ల పై రగును. అందువలన ఉష్ణదేశ వాసులకు వరి అన్నమే ముఖ్యమైన ఆహారము.

వరి మొక్క భూమిమీద మూడునాలుగు అడుగుల ఎత్తువరకు పెరుగును. అది లోపల బోలుగా గొట్టమువలె



1 చెట్టు; 2 మొలక; 3 పువ్వు; 4 వడ్డగింజ.



8. పువ్వులో ఆరు కేసరములు. ఆండాశయము రెండు మసలములవంటి కీలములు.  
2. మొలక ఏకబీజదళము. పేరులు నారపేరులు. 4. గింజకు చుట్టు చిన్న చిన్న  
ముండ్లు, చివర ఒక ముల్ల.

వరి మొక్క. రీతి-న పటము.

మొదట మధ్యమధ్య కణుపులుండి వానివద్ద గట్టిగానుండును. కణుపులవద్ద నన్నని పొడవైన ఆకులుండును. మొక్కకు మొదట కణుపులు దగ్గరగానుండి, చివరకు పొయినకొలది

పరిపంతు.

దూరమగును. అటులు ఒక వైపునకు రాచిన్ గరుకుగా  
నుండును. అవి గరుకు... నుండుటవలన కోన్స్ పురుగులు  
పొనిని తినలేవు. అది సన్నవి మొక్కెనను దాని ఫలమును  
భరించుటకు శక్తిగల్గి యుండును. గాలి వీచినప్పుడు వరి  
పొలము, నీటిమీది కెరటములవలె నూగును, కన్నుల  
పండువుగా నుండును.

దీనివేళ్ళు యీత చెట్టువేళ్ళవలె పెరుగునో, మామిడి  
చెట్టువేళ్ళవలె పెరుగునో ఇదివరకే తెలిసికొంటిమి. వరిధాన్య  
మును మొదట ఒక ముడిలో చల్లి మొక్కలను పెంచుదురు.  
దీనిని “అకుమడి” లేక నాగుమడి యందురు. ఈమొక్కలు  
ఒక అడుగుయెత్తు పెరిగినతరువాత తీసి పొలములో దూరము  
దూరముగా నాటుదురు. దీనినే “ఊచ్చుట” లేక నాటుట  
యందురు. రెండేసి మొక్కలను ఊచ్చుటకంటె ఒక్కొక్క  
మొక్కను ఊచ్చుటయే మంచిది. అప్పుడు మొక్కలు బాగా  
పెరిగి పంట బాగా పండును. వరిపొలమునకు నీరు విశేష  
ముగా కావలయును. పంటకారులచ్చువరకు సగమువరకు  
నీటిలో మునిగియుండవలెను వేగులు నీటిలో మునిగి యుండు  
టచే వాని! కావలసిన గాలి అకుల గొట్టములగుండా పంప  
బడును. ప్రకాండములోకూడ గాలి పోవుటకు మార్గము  
యిండును. నీరులేని మెట్టపొలములందు వరిపండదు. వరి  
పొలములను “పల్లపుపొలము” అని “మాగాణిభూమి” అని  
చెప్పుదురు.

పండిన తరువాత కోసి కట్టలుగట్టి పెద్ద వాములుగా వేయుదురు. తరువాత వాములను పడగొట్టి పశువులచే త్రొక్కించినగాని కర్మలతో గొట్టిగాని గింజలను రాలకొట్టి గడ్డి వేసుచేయుదురు. ఈగడ్డి పశువులమేతకు పనికివచ్చును.

వల్లనుదంపి బియ్యము చేయుదురు. వడ్లను నానబెట్టి వేయించి అటుకులు కొట్టుదురు. వడ్లను వేయించిన జీలాలు అగును. బియ్యమును నానబెట్టి వేయించి పురమగాలు చేయుదురు. వడ్లను దంపగావచ్చు చిట్టును, తవుడును పశువులకు మందియాహారము. తవుడుతో బిస్కతులు చేయుదును.

వరిచేనుకు వర్ష కాలములో నూపును, శీతకాలములో నూన్పుటయు జరుగును. విత్తులునాటిన నాలుగైదు నెలలకు పండినపంట గాదిలోనికి వచ్చును. సుకాంతిపండుగనాటికి ఈపంటన్నియు పూర్తియై సేద్యగాంధ్రుమిక్కిలి సంతోషముగా నుండును. అప్పుడు తమ యాడుబిడ్డలను అల్లులద్రుచు, బంధువులను యింటికి తీసుకొనివచ్చి సుఖముగా కాలము గడుపుదురు.

వరిమొక్కకు వెన్నులు చివర వేయును. అందు స్త్రీపురుషపుష్పములు రెండును కలిసియుండును. చేను బాగా పూలకువచ్చినపుడు చేను ఈనినదని చెప్పుదురు గరికగడ్డి కూడ వరిమొక్కవంటిదే. దాని ప్రకాండము నేలమీద పాకి కణుపులవద్దనుండి వేరులుతన్నుచు ప్రత్యేకముగా మొక్కలగుచుండును. వరివెన్నుల వలెనే దీనికిగూడ వెన్నులుండును.

జొన్న, మొక్కజొన్న మెట్టపైరులు. వీనికి నీరువిశేషముగా నక్కరలేదు. సకాలమున రెండుమూడువర్షములు కురిసిన చాలును. వరిమొక్కవలెనే జొన్నకూడ చివర వెన్నువేయురు ఒక్కొక్క వెన్నులో పావుశేరుగింజలుండును. మొక్కజొన్నలో చివర వెన్ను వేసినను కణపులవద్దకుగడి కండెలువేయును. చివర వేసిన వెన్నునంగు కేసలము పురుషపుర్వములే యుండును. కణపువద్ద కండెలో స్త్రీపుర్వములు మాత్రముండును. పుష్కారము కండెలమీదబడి గింజలుమురుకును. మసముతిన మొక్కజొన్నకండె ముదిరిన ఆకుపువ్వులకండెయని చెప్పవచ్చును. దీనియందు పీచుయుండును.

ఇవన్నియు మనఆహారమునకు తగిన పదార్థములగుటచే విశేషముగా పైరుచేయబడుచున్నవి.

#### 34. గుమ్మడిపాదు.

గుమ్మడిపాదు మనము సాధారణముగా దొడ్లలో పెట్టుచున్నా. గుమ్మడికాయలు లంకలలోను పెంట్ల బాగుగ గల ప్రదేశములయందును విశేషముగా కాదును. గుమ్మడిపువ్వులు మసయాడుపిల్లలు గొబ్బెళ్ళలో పెట్టుదురు. సంక్రాంతి నెలయే అదిపూచుటకు సమయము. మాఖమాసములో గుమ్మడికాయలు విస్తారముగా వచ్చును. పెండ్లిండ్లలోనది మంచికూర. గుమ్మడికాయ లోపల బోలుగానుండిఅందులోబురు



88-వ పటము.

గుమ్మడి పదార్థమును గింజలును ఉండును. చుట్టునున్న ముక్కను పెచ్చు జీసివేసి కూరవండుదురు. గుమ్మడి కాయ పగిలి గింజలను వెడజల్లును. దాని చ్యాప్తికి మనుష్యసహాయ మన వసరము. అది చాల రుచిగానుండుటచే గింజలను జాగ్రత్తబెట్టి పతిసంవత్సరమును పాదు పెట్టుదుము. గింజయందు పైన దళమైన తొక్కయు,

లోపల రెండుపప్పుబద్దలును ఉండును. గింజలు మొలచి నప్పుడు రెండుపప్పుబద్దలను దగ్గరగాచేరి పప్పును మొలకను రక్షించును. పగలు ఎండ దగులుటకుగాను ఇవి ప్రక్కలకు విడును. తిరిగి కాత్రి దగ్గరచేరును. చిక్కుడు, చింతగింజలుగూడ నిట్లేచేయును. ఎండిన గుమ్మడిగింజకు నీరుతగలగానే అది జగురుగానగును. ఇట్లుగింజను జగురుగాచేయుటయే బురుగుయొక్క ఉపయోగము గింజలు మొలచునపుడు ఈజిగురువలన గింజమీద తొక్క నేలనంటుకొని పప్పుబద్దలనుండి త్వరగా ఊడిపోవును. అట్లు తొక్క ఊడక పోయినయెడల మొక్కపెరుగక చచ్చిపోవును. కాబట్టి గుమ్మడిగింజలను ఎప్పుడును శుభ్రముగా బురుగుతీసివేసి కడిగి విత్తనములు చేయగూడదు. బురుగుసహితముగానే వానిని ఎండనీయవలెను. అందుకొరకే గింజలను బూడిదలో పొదిపి దాచి పెట్టుదురు. ఇట్లే పొట్లమొదలైన గింజలుగూడ జగురుగా

నుండును. బురుగుతోనే ఎండబెట్టి విత్తనములు చేయవలెను. దీనిపట్టి గింజలకు బురుగు ఎంతఅవసరమో తెలియుచున్నది.

గుమ్మడి ఆకులు పెద్దవిగా నుండును. దానియందు భాగములు చిక్కిడాకులవలె వేరుగా లేక పోయినను అందులయందు హెచ్చుతగ్గులుండును, ఆకులకు రెండువైపులను నూగువంటి రోమములుండును. అవి శరీరమునకు తగిలిన దురదపెట్టును. అందువలన పశువులు అంతగా దరికిరావు. గుమ్మడి తీగగా ప్రాకును. నులితీగలు మెండుగావేసి దొరకిన దానినెల్ల పట్టుకొనును. తీగ కణుపులవద్దనుండి వేరులుతన్ని నేలను కరచుకొనును. ఇట్టి వేళ్ళవలనను, నులితీగలవలనను, ఎంతగాలి పీనినను తీగ చలించదు. నులితీగలు చుట్టుకొని సాగుటకు వీలుండును.

ఆకులు పెద్దవిగా నుండుటవలన పాదుప్రాకినచోటున నేలకు ఎండతగలదు. అందువలన నేలలోని తేమ ఆరక పాదుకు సమపాయముగానుండును. పెద్దయాకులవలన లాభమిది. దానికి ప్రతికణుపువద్దను పువ్వుపూచును. పువ్వులను జాగ్రత్తగా పరిశీలించిన రెండురకములు కనబడును. కొన్ని పిందెతోనే పుట్టును. కొన్ని పిందెలేక పుట్టును. మొదటివి ఆకుపువ్వులు. రెండవవి మగపువ్వులు కాకర పొట్లతీగల యందుగూడ ఆకుపువ్వులు, మగపువ్వులు వేరుగా నుండును. వీనికి ఏకలింగపుష్పములు అని పేరు. గంగరావి మొదలైనవి మిథునపుష్పములు అని చదివియున్నాము. మనము కూర వండుకొను తియ్యదొండకు అన్నియు మిథునపుష్పములే

కాని కంచెలమీదనుండు కాకివొండకు ఏకలింగపుష్పములు ఉండును. చాలవరకు మగవే.

గుమ్మడిపువ్వులు పసపుపచ్చగా పెద్దప పూచును. ఆకు పచ్చని రక్షకపత్రములును, పసపుపచ్చని. ఆకర్షకపత్రములును మొదలున కలిసి యుండును. ఆకర్షకపత్రములు అయిదు గలవు. లోపల మకరందముండును. దీనికొర కాళపడి పురుగులు లోనికి చొచ్చి పుప్పొడి నిత్తులను పగుల్చుటయో, లేక కల్రాగమును తాకుటయో చేయకతప్పదు.

చోస, బుడమ, అనప (సొం), పుచ్చ, కిరిపుచ్చ (కర్పూజ), బీర, కాకర మొదలైన పవన్నియు నీకుటు బయ్యలోనివే. వీని పువ్వులు ఎప్పుడు పూచును? పగలా రాత్రియా? వానివాని రంగులేమి? బూడిదగుమ్మడిఆకు గుమ్మడి ఆకువ లేనే యుండునా?

చోస, పొట్ల, కాకర మొదలైన పండ్లలోని గుంజు ఏవిధముగా అనప కమో, అది లేకపోయిన ఏమిప్రమాదమో వివరింపుము. ఈభ్రమముగా కడిగి ఎండకెట్టిన చోసగింజలు, వాటుటవలన చాల మొక్కలు పెరుగ లేదు. కాకబయ్యమహింపుడు.

### 35. కలువ, తామర.

ఇవి రెండును పురాణప్రసిద్ధములైన పుష్పములు. యక్షిదేవికి వాసస్థానముగా నెంచబడుచున్నవి. పూజకు యక్ష్మిలిప్రీతికరములు. ఇవి అనేకరంగులు గలిగి మిక్కిలి అందముగానుండును. మొదటిది చంద్రానకును, రెండవది సూర్యు

నకును మిత్రములుగా వర్ణించుదురు. సూర్యుని పద్మభాంధపు  
డు, చంద్రుని కలువలరేఖని, పద్మరియని చెప్పఁజూరము  
గలదు కాని జాగ్రతగాఁగఁగలిగించి చూచిన వీటి మిత్రత్వము  
గాని వైరముగాని నిజము కాదని తేలును. ఈతఁడెట్లు పద్మకొని  
లేచుటకు ఏమి కారణమును బోసుగారు కనిపెట్టిరో, ఇవి విక  
సించుటకును ముకుళించుటకును గూడ నదియే కారణమని  
వారు సిద్ధాంతీకరించిరి. ఉష్ణభేదమువలనచే నీక్రియలు జరుగు  
చున్నవని వారు స్పష్టపరచిరి.

ఇవి రెండును నీటిమొక్కలు. వీనిప్రకాండము భూమి  
లోనే దాగియుండును. అదే వానిదుంప. దానినుండి వేరుట  
పొదురు. ససప్త, అల్లము మొదలైనవానిలోగూడ నిశ్లేప్ర  
కాండము భూమిలోనే దాగియుండును.

ఈమొక్కనంజి పొడవైన కాడబయలుదేరి దానిచివర  
నీటిమొదలే యుండెదటకు విస్తరించుకొని యుం  
డును. ఈకాడకు ఆకుమొక్క తొడిమలు. ఇవి లోపల  
జోలుగా గొట్టములవలెనుండి, అందు గాలి యుం  
డును. సులభముగా కాడలు వంగగల్గుటకు వీరు  
బొచ్చినను తగ్గినరకగూడ ఆకు నీటిమీదనే యుండును,  
ఈగొట్టములు లోపల గడుకుగా ముండ్లవలె నుండుటచే.  
నీటిపురుగులు వానిలోకి బొచ్చి కాడను నాశము  
చేయలేవు.

తామరాకులోని నీటిబిందువు ముత్యమువలె ప్రకా  
శించుచు, ఆకునంటక మిక్కిలి చంచలముగా నుండును.



ఆకు ఏమాత్రము గాలికి కడలిసను నీటిబొమ్మలు ప్రక్కకు తొలగి పోవును. అందుకొరకే ఆకు మధ్యను బొడ్డువద్ద కొంచెము ఎత్తుగాను అంచువద్ద కల్లముగాను తేలియుండును మంచుబిందువులు చిక్కుడాకులమీద నిలవకుండునట్లు రాశ్త్రులయందు ఆకులు క్రిందికి వంగునని చదివెయ్యున్నాము. నీరు ఆకులమీద నిలచిన. అవి ఆకులమీది నోళ్ళుమూసివేసి చెట్టుకు ఊపిరి ఆడకుండునట్లు చేయును. ఊపిరి ఆడకపోయిన అవి గాలినుండి బొగ్గుపులుసుగాలిని గ్రహించలేక పోవును. అందువలన అవి పెరుగుటకు వీలు లేదు. కాబట్టి ఇట్టి ఏర్పాటు ఈశ్వరనిర్మితము. కాబట్టి తామరాకుయొక్క నున్నని పైభాగమునుండి భూమిలోని గడ్డవరకు గాలిప్రసరించుటకు వీలుగలదు. చెరువు ఎండి కాడలును ఆకులునుగూడ పాడిపోయినను, దుంపమాత్రము భూమిలో దాగి గుండుటచే, విత్తనము నశించుననుభయ మెన్నటికిని లేదు.

పువ్వు:—ఆకువలెనే కాడచివర పువ్వు నీటిమీద తేలును ఒక్కకాడకు ఒక్కపువ్వు యుండును. మొగ్గకు నాలుగు రక్షకపత్రము లుండును. ఇవి పై భాగమున పచ్చని కాడరంగును, లోపలివైపున తెలుపుగాగాని, ఎరుపుగాగాని నల్లగాగాని ఉండు ఆకర్షకపత్రములరంగును గల్గియుండును. శీకులు చాలగానుండును. శతపత్రములు, సహస్రపత్రములుగూడ గలవనిచెప్పుదురు. పత్రములలోపల కింజిల్కములును కీలమునునుండును. కింజిల్కములు చాలగానుండును.

లువయొక్క:- అండకోశములో గదులు చాలఉండి ప్రతిగది

నిండ గింజలుండును. కాని కాయ ఒకటే. తామరలో అట్లుగాక ఏగడికాగడి ప్రత్యేకముగా కాయయగును. ఇవే తామర పూసలు. మెడలో తావళముగా నుపయోగింతురు.

తామరలో కీలము మొద్దువలెనుండి దాని అగ్రము విశాలమైన పీఠమువలెనుండును. అదే లక్ష్మీకీస్థానము. దాని మీద కుక్కగొడుగుమీదవలె నుచ్చలుండును. వానిని విడదీసి చూచిన లోపల బియ్యపుగిజలవలె కనబడును. అవే అండకోశములు. ఇవన్నియు కలిసి ఈపువ్వునందు బొద్దువలె నేర్పడినవి. ఇందులో గాలి ఇమిడి పువ్వును నీటిపైకి తేల్చును. తామరాకులు విస్తృతము. దుంప బేవధములయందును ఉపయోగించును. తామరగింజలు నీటికంటే బరువు. అయినను అవి నీటిలోపల పండగానే వాని కంటియుండు చర్మములో ఒక గాలి బుడగ యుండును. అందువలన అవి నీటి మీద తేలి కొంతదూరము కొట్టుకొని పోయినతోడనే గాలి బుడగ పగిలి గాలి పోవును. వెంటనే అవి నీటిలో మునిగి మొక్క మొలచును. ఈవిధముగా వీనికి వ్యాప్తికలుగుచున్నది.

36. చెట్లకు వెల్తురు, వేడిమి అవసరము.

మనము విత్తనములు నాటునపుడు అవి మొలకలెత్తి వేరు భూమిలోనికి పోవుటయు, కాడయు ఆకులును భూమిపైకి వచ్చుటయు స్వభావసిద్ధమని తెలిసికొనినాము. వేరులు భూమిలోనికి ఏలపోవలెను? వానికి వెల్తురు అవసరములేదు. వానిపని భూమిలోనుండి నీటిని ఆహారమును సంపాదించుటయే.

గాన, నవి రెండును గలచోటికి అవి వ్యాపించుట సహజము. చెట్టుమొదలున పందిలివేసి ఎండతగలకుండ జేసినను చెట్టుకు ఏవిధమైన భయమునులేదు. కాని ఆకులకు ఎండతగలకుండ జేసిన చెట్టు త్వరలో చచ్చిపోవును. చెట్లక్రింద నీడలోనే పడిన అసంఖ్యాకములైన గి జలు మొక్కలు మొలచినను, పెరుగక చచ్చిపోవుటకు ఇదే కారణము.

వేరులచుట్టును వేరు వెండుకలుండును. ఈవేరు వెండుకలు భూమిలో అన్ని వైపులకును, ముఖ్యముగా తేమగల వైపునకును వ్యాపించి మట్టికణములనుండి నీటిని గ్రహించును. ఇవి కంటికి కనబడనంత సూక్ష్మములుగా నుండుటచే భూతలద్దముతో చూడవలసి యుండును. నీచేరక నీటిలో కలిసియుండు లవణపదార్థములుగూడ చెట్టులోనికి చొచ్చి, దానికి ఆహారమగును. ఒకసారి చెట్టులో చొచ్చిన లవణ పదార్థము చెట్టు ఎండిపోయినను అందులోనే యుండును. కట్టెలను కాల్చగా మిగిలిన బూడిదలో నీ లవణములు నిలిచి యుండును. అందువలనే బూడిదనుండి పోటానుమొదలైన వస్తువులను తయారుచేయుదురు. లవణము లుండుటచేతనే బూడిద మంచి ఎరువుకాగూడ నుపయోగించును. కొన్ని చెట్ల వేళ్ళలోను, కొమ్మలలోను కొన్ని ముఖ్యమైన లవణము లుండుటచేత నవి ఓషధులుగా నుపయోగించుదురు. వాటిని కాల్చి బూడిదను నీటిలో కలిపి వడపోసి “తొరము” తీయుదురు. చెట్లను నీటిలో వేసి కాచి కషాయము తీయుదురు.

ఒక పెద్ద చెట్టుకింద చిన్న మొక్కను పాతిన దానికి ఎండ బాగా తగలదు. అందువలన నది ఎండ వవైపున తగులునో ఆవై పునకే ఎదుగును. నీడవైపునకు ఎదుగదు. కొన్ని నుత్రి చెట్లకింద మొలచిన ఈత, తాటి మొదలైన చెట్లు నిట్టనిలువుగా పెరుగక, ప్రక్కలకు వంగుటయో లేక నేల బారుననే పెరుగుటయో జరుగుట మనము అక్కడక్కడ చూచుచుందుము. కొన్ని ఈతచెట్లు చాల ఎత్తుగా పెరుగును. దానికి కారణమాలోచించిన అవి మరొక చెట్టునీడ నుండుటచే, తెలియుగలదు. ఒక పూతలొట్టిలో మొక్కను పెంచి దానిని ఇంటిలోనీడనుపెట్టి, ఒకతలుపుమాత్రము తెరచియుంచినయెడల, దాని ఆకులన్నియు ఆద్యారమువైపు తిరిగి యుండును. ఎండవేడిమిని గ్రహించుటకొరకే అవి ఆవైపు తిరిగినవి. గుమ్మడి, కాకర మొదలైన తీగలను త్రీప్పి నేలమీద పడవేసిన కొంచెముసేపటికే వానియాకులు తిరిగి ఎండవైపు తిరుగును. పూతలొట్టిలోని మొక్కను పక్కపరుండబెట్టిన దానియాకులన్నియు పైకి తిరుగును. ఈవిధముగా ఎట్లుండిన ఎండవిశేషముగా తగులనో అస్థితిలోనికి ఆకులు తిరుగుచుండును. నీడనున్న మొక్క వెలవెలబారి యుండును. ఏలను?

అన్ని ఆకులయందును పచ్చనిపదార్థముండును. దీనికి క్లోరోఫిలు (హరితపత్రీణము) అనిపేరు. ఇది అన్ని చెట్లకును జీవపదార్థము. ఆకులులేని నాగజెముడు మొదలైన చెట్లలో నిది కొవ్వులలోనేయుండును. ఈపదార్థము తనవ్యాపారము

లను ఎండలేనిచోట చేయవలెను. అనిగా చెట్లు ఎడలోనే శ్వాసించగలవు. ఈప్రయోగము వెనుకటివాచకములో వాడయబడినది. దీనిచే చీకటిలోజేసిన నేమియు జరుగదు.

కాబట్టి చెట్లకు ఎండవేడిమి అవసరము. దానిసహాయమున గాలిలోని బొగ్గుపులుసుగాలిని గ్రహించి, విడదీసి అందలిబొగ్గును తమఆహారముగా దీసికొని, ప్రాణవాయువును విడిచివేయును. జంతువులుప్రాణవాయువును ఊపిరిపీల్చి బొగ్గుపులుసుగాలిని విడిచివేయును. ఈవిధముగా చెట్లకు కావలసినదానిని జంతువులును జంతువులకు కావలసినదానిని చెట్లును విడిచిపెట్టుచు పరస్పరసహాయము చేసుకొనుచున్నవి.

కాబట్టి ఆకురేచెట్లకు వంటయిండ్లు, ఆకులలోనే వానికి కావలసిన ఆహారము వంటచేయబడుచున్నది. ఈవంటకు కావలసిన పగార్థము గాలిలోని బొగ్గుపులుసుగాలి ఇతరసామగ్రి సూర్యరశ్మి. ఈవంటపలన మొదట పిండిపదార్థము తయారై తరువాత నది పంచదారగా మారి, చెట్టులోని నీటిలోకలిసి చెట్లంతయు వ్యాపించును.

సూర్యరశ్మి చెట్లు పెరుగుట కంతయావశ్యము గనుకనే చెట్లయొక్క యాకులన్నిటికిని వెల్తురుతగులులాగున అవి ఆనేకవిధముల నమరియుండును. క్రిందనున్న ఆకులకు వెల్తురుతగులటకుగాను పై ఆకులు చిన్నవిగాను, లేక చీల్చినవిగాను ఉండును, ఉపి బెండ మొ॥ క్రింది ఆకులకు పొడవైన కాడలును పైవాటికి పొట్టికాడలును ఉండును. కొన్నిటియందు క్రిందియాకులు నేలకు వ్రాలియుండుటయు, పై ఆకులు కాం

డమును చేరియొండుటయు చూడగలము. ప్రాకెడుతీగలతో  
తీగ ముందెగు సాగినకొలది ప్రాతయాకులకు సూర్యరశ్మి  
గొగాతగులుచు నేయుండును. కొబ్బ కాకువంటి పెద్దఆకులలో  
మధ్యను చీలిపోయి చిన్న చిన్న ఆకులు ఏర్పడును. బొప్పాయి  
ఆకు ఎన్నిచీలికలుగానున్నా రో చూడుము ఎండవేళ పెద్దఆకు  
గల చెట్లను పరీక్షించిచూచిన వాని అన్ని ఆకులకును ఎండ  
తగులునట్లుగా కొన్ని వంగియు, కొన్ని ముడుచుకొనియు కొ  
న్ని ఇతరఆకారములు దాల్చియు ఎట్లుండునో తెలియగలదు.

### 37. చెట్ల గింజలు, వాని వ్యాప్తి.

చెట్ల గింజలు ఎన్నివిధముల వ్యాప్తిజేయునో ఇది  
వంకే చదివెయున్నాము. వానిని ఓరిగి జ్ఞాపకముచేసికొన  
వలెను. గింజలు వ్యాపించవలసిన కారణములనుగూడ జ్ఞప్తికి  
దెచ్చుకొనవలెను.

ప్రతిచెట్టును తన సంతానము వృద్ధియగుచు ఆచం  
దార్కముగా నుండవలెననియే కోరును. అయితే కొన్ని  
మాత్రమే వృద్ధియగుచు, కొన్ని నశించిపోవుచున్నవి. కారణ  
మేమి? అట్టివి నూతనబీజస్థితులతో వృద్ధి నొందుటకు తగిన  
షిరీయగుణములు కలిగియుండక పోవుటచేతను; నూతనగుణ  
సముపార్జనమునకు పలయుశక్తి లేకపోవుటచేతను నశించు  
నని చెప్పవచ్చును. కాబట్టి ఏవైన వృద్ధి నొందుటకు షిరీ  
యగుణసంపత్తియు, నూతన స్థితిగతుల కనుగుణ్యముగా  
మార్పుజెందు శక్తియు రెండును ముఖ్యములు.

అసంఖ్యాకములగు అన్నివిధములైన చెట్లును విచ్చల విడిగా వృద్ధిపొందనిచ్చినయెడల, మనుష్యుల సౌఖ్యమునకు భంగము కలుగవచ్చును. అందువలన మనుష్యులు స్వలాభమునాశించి, తనకు కావలసినవాటిని జాగ్రత్తగా పెంచి వృద్ధిపరచుటయు, అనావశ్యకములును విరోధములును అగు వాటిని పూనికగా నాశనముచేయుటయు తటస్థించుచున్నది.

అట్లుచేయుటలో ఒక్కొక్కప్పుడు దేశక్షేమముగూడ వెనుకపెట్టబడుచున్నది. ఒకఉదాహరణమువలన నిది తేటపడగలదు. పొగాకు మనదేశపు మొక్కగాదు. అది మనజీవితమునకు అవసరములేదనిగూడ చెప్పవచ్చును. అట్టి విషవృక్షమును స్పెయిను దేశమునుండి మనదేశమునకు కొనివచ్చినారట? ఇది స్వప్రయోజన పరత్వముగాదా? దానిని మనము నిరాకరించుదము.

ఉరలగడ్డ (బంగళాదేశము) అమెరికాదేశమునుండి సర్ వాలెటర్ రాలీ (Sir Walter Ralieggh) అనువానిచే మొట్టమొదట నిర్మించునకు తేబడినది. అదిఇప్పుడు ఆశేశవాసులలో చాలమందికే ముఖ్యమైన ఆహారపదార్థము. మనదేశములోగూడ నిప్పుడది పైరిగుచున్నది.

అడవులయందును, కొండలయందును మనకుపయోగములేని చెట్లు అనేకములుగలవు. వాటినిన్నిటిని నశింపజేసి, ప్రజాసౌఖ్యమునకు వలయువాటిని పెంచి వృద్ధిజేయుట మనవిధి. కాయధాన్యములు, పప్పుదినుసులు, పత్తి మొదలగు నవి జీవితావసరములు. తినుటకుతిండి, కట్టుకొనుటకుగడ్డ

అందరకును అవసరమే. అవి బిచ్చగాడు మొదలు మహారాజాధిరాజువరకు అవసరములు. ఈరెంటిని పెంచునట్టి దేశమే నిజముగా తనప్రజల సౌఖ్యమునరయుచున్నదనిజెప్పవచ్చును. ఈరెండును మనదేశములో బాగాపెరిగి, ఇతరదేశములకు గూడ రవానా చేయబడుచున్నవి. కాబట్టి ఏయేదేశముల శీతోష్ణాదిస్థితులనుబట్టి ఏయేవస్తువులు పైరగునో పరిశీలించి వాటిని పెంచుటయు, వాటికికావలసిన దోహదములుచేసి అవసరమగువాటిని శీతోష్ణాదిస్థితులనుగూడ ధిక్కరించి పెంచుటయు; ఇట్టివి అనేకయుపయోగకార్యములను వ్యవసాయ శాఖవారు చేయుచున్నారు. ఈవిధముగా ఉపయోగకరములగువాటిని దోహదముచేసిన పెంపుజేసి వృద్ధిచేయుటయు, నిరుపయోగములగువాటిని నిర్మూలముచేయుటయు మనముచేయవలసిన పనులు.

—

38. చెట్ల ఆయుధములు.

పరమేశ్వరునియొక్క కృప ప్రపంచములో నెచ్చట జూచినను ప్రతిక్షణమునందును ప్రదర్శింపబడుచునే యుండును. అట్టికృపాసముద్రుడైన పరమేశ్వరుడు ప్రతిజంతువునకును, ప్రతిజీవికిని ఏదోయొక సంరక్షణోపాయమును ఏర్పరచియున్నాడు. శత్రువులనుపొడుచుటకు పశువులకు కొమ్మలను ప్రసాదించినాడు. పన్యమృగములకు కోరపండ్లనిచ్చినాడు. లేళ్ళకుపారిపోయి ప్రాణరక్షణముచేసికొనుటకు చురుకైన కాళ్ళుగలవు. త్వరగా పరుగెత్తలేని చెవులపోతునకు



ఎంత చిన్న శబ్దమునైన విసగలచెవులుగలవు. నిరపతారకరమైన నత్తికు చక్కని గుల్ల యిచ్చినాడు. చెట్లుకూడ జీవములే. వానికికూడ రక్షణోపాయములు అవసరమే. అవి అచేతనము లగుటచే వానికి ఎక్కుడురక్షణమవసరము. అదిగాక జీవజంతువులకు చెట్లు ఆహారనస్తువులు. ఈకారణములచేత కొన్ని చెట్లకు మెండుగా రక్షణసాధనము లగత్యములు. కొన్ని చెట్లకు వానిమర్వాసనే రక్షణోపాయము. అన్ని ఆకులను మేయుమేక పొట్లతీగచేతను పోదు. కొన్ని తీకి ముండ్లు ఉండును గచ్చపాదకుగల ముండ్లకును, నాగజెముడుకుగలముండ్లకును ఉపయోగమునందుభేదముగలను మొదట వానిలోనవి తీగప్రాకుటకుసాధనములు. రెండవదానిలో స. రక్షణోపాయములు. అందువలననే మొదటిదానికి ముండ్లు గద్దగోరులవలె క్రిందికి వంగియుండును. రెండవదానిలో సూదులవలె బయటికిపొడుచుకొనియుండును. గుంజుగల మట్టలను రక్షించుకొరకు ఈముండ్లు చానికవసరము. అక్కడికినిమేకలు శమ సన్ననిమూతిని ముండ్లమధ్యను బెట్టి అక్కడిగుంజును కొరికి తినుచుండును ఈశూరినుండి తొలగుటకు దాని ముండ్లగుత్తులు ఇంకను సమీపమున నుండవలసియుండును. నిజముగా నేకలబాధ హెచ్చినాగజెముడు అంతరించిపోవలసివచ్చినయెడల నట్టిచని జరుగుచునుటకు సంజేహములేదు.

జిల్లేడుపువ్వులను చేతనోనెక్కి పిల్లలుటప్పుచునిపించి ఆనందింతురు. అట్లుజరిగిన పూభాగములు పెరుగకమునుపే పువ్వుచెడిపోవునుగదా! అయితే జిల్లేడుచెట్టు వద్దకు పోవు

టకు భయపడుదును. దానిచాలు శరీరముమీద పడిన వాచి బాధకలిగించును. జిల్లేడుచాలు వాపులకు, కురుపులకు మంచివి. చెట్టుకు వాని యుపయోగమేమి? జిల్లేడుచెట్టు ఏభాగమును పిరిచినను చాలుపచ్చనుగదా? అవి అక్కడ గడ్డకట్టి పుండుమీద వేసిన పట్టీవలె చెట్టును పులుగులు మొదలైన వానినుండి కావాడుటయేగాక గాయమును వెంటనే మాన్పుటకు కూడ ఉపయోగపడును కాబట్టి ఇవి ఇతరులను భయపెట్టి చెట్టుకు హానికలిగినప్పుడు రక్షించును. కొన్ని చెట్లదగ్గరకు పోయిన నూగు తగిలి దురదపెట్టును. బెండ. గుమ్మడి, పొట్ల మొదలైనవాటికి నూగు విశేషము. కొన్ని చెట్లను పశువులు కొరికినతోడనే నాలుక దురదపెట్టును. నల్లనుకాడను కత్తిపీటతో తగుగునప్పుడు చేయి దురదపెట్టును. దీనికి వజ్రినల్లియని పేరు. ఇది మంచి ఓషధి. కొన్నిరకముల గడ్డి మిక్కిలి గరుకుగా నుండును. వరి ఆకు గరుకుగానుండి కొన్ని పురుగులకు కొరుకుట కసాధ్యముగా నుండును. దర్భ గడ్డి మిక్కిలి గరుకుగా నుండి కొరికిన నాలుక తెగిపోవును. కొసలు వాడిగా కత్తులవలె నుండును.

ఈచెట్లయొక్క ఆకులు ముండ్లవలెనే చివరలు ఎండి వాడీతేరి యుండును. కొన్ని చెట్లలో పై బెరడు గట్టిగా బిగిసి కొరకుటకు సాధ్యపడకయుండును కొన్నిటిలో ఎండి బీటలువారి తినుటకు నిరుపయోగముగా నుండును తీయని రసముగల చెరకుగడ్డకు పైన దళమైన పెంకుగలను. దానిని ఛేదించినగాని లోపలిరసము లభ్యముగాదు

దురదగొండ లేక దూలగొండ యను ఒక చిన్న మొక్కగలదు. దాని ప్రతిభాగమునందును నూగు విశేషముగా గలదు. గొంగళిపురుగు మనశోరముమీద పోకిన దాని నూగు అంటుకొని, బొబ్బవెక్కి ఎట్లు దురదపెట్టునో, దానికంటె వేయిమడుంగు లధికముగా దురదగొండ నూగు బాధించును. అది ఒకసారి తాకిన దాని నెన్నటికిని మరచుటకు వీలులేదు. అందువలన దానిపేరు (Forget-me-not) సార్థ: నామము.

ఇట్లు చెట్లు తమను తాము రక్షించుకొనుటయేగాక తమబిడ్డలగు కాయలకుగూడ అనేక ఉపాయములవలన రక్షించుచున్నవని చెప్పవచ్చును. మామిడికాయ పచ్చిగా నున్నప్పుడు అంత పులుపుగానుండుటకును, పండినతరువాత అంత మాధుర్యమును దాల్చుటకు కారణమూహింపుడు. ప్రతి చెట్టునకును కొన్ని జంతువులలో, పక్షులలో, కీటకములలో సహజ శత్రువులుగానుండును. అట్టి శత్రువులు దరికిరాకుండునట్టి ప్రతిక్రియనే ఆచెట్టు అవలంబించియుండునని తలచవలచియున్నది. రసాలమునకు సహజవిరోధులు చిలుకలు, కోయిలలు మొదలగు పక్షులు. వాటికి పులుపుఇవ్వములేదు. పండిన పండునే చిలుక రుచిచూచును. కాయలుగల మామిడిచెట్టు మీద చిలుకలు వ్రాలిన కాయలుపండుటకు ప్రారంభించినవని తోటవాండ్లు గ్రహించుదురు.

వేపపండ్లు కాకులకు అమితైష్ట్యము. అందువలననే గింజలతోకూడ మ్రింగి వేయును. కాని పండువరకును కాకు

లు రాకుండునట్లు కాయలో అమితమైన చేదుగలదు. నిమ్మ, దబ్బ, చింతమొదలైన వానిలోని పులుపుకూడ నిట్టి కార్యము నకే వీర్పడినదని తలపవచ్చును.

ఇంతేకాక కాయలయొక్కరంగు ఆకులరంగునుబోలి యుండుటకూడ నదికూడ, ఒకరక్షణోపాయమునే తెలియ గలదు. పండినతడు వాత అన్ని పండ్లను రంగుచూరి, మిక్కిలి ఆకర్షకము గానుండును. అప్పుడు శత్రువులువచ్చి తినినను అవి గింజల వ్యాప్తికి సహకారులగుటచే, చెట్టునకు సంతోషమే.

## జీవ శాస్త్రము.

జంతు శాస్త్రవిషయము, 5 పాఠములు.

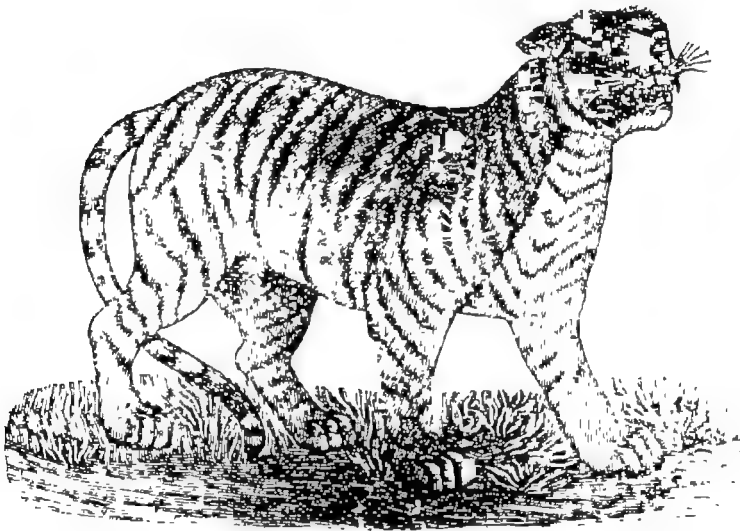
పిల్లికుటుంబము, కుక్కకుటుంబము, పక్షులముక్కలు. పాదములు, గోళ్ళు; గుడ్డునుగురించి, దోమలు, చీమలపుట్ట, తేనెపట్టు, కందిగకుట్ట ఇత్యాది సంఘీభావముగల పురుగులు. జంతువుల శరీరములమీది చర్మము, బొచ్చు, జంతువుల వివిధ సంరక్షణోపాయములు, ఆయుధములు.

39 పిల్లి కుటుంబము.

పిల్లినిగూర్చియు, దాని యంగవిర్భాణమును గూర్చియు, దాని యాహారమును, అలవాట్లనుగూర్చియు అయిదవ వాచకములో చదివియున్నాము. అవి సంగ్రహముగా సక్కడ లిఖించుచున్నాము.

దానికి హాసములయందు స్పర్శజ్ఞానము మోపు.  
రాత్రిచీకటిలో కండ్లుకనబడును. దానికిబద్ధముగూడ బొగుగ  
వినబడును. అది ఎగను చూచినప్పుడు చప్పుడుకాకుండ

పెద్ద పులి.

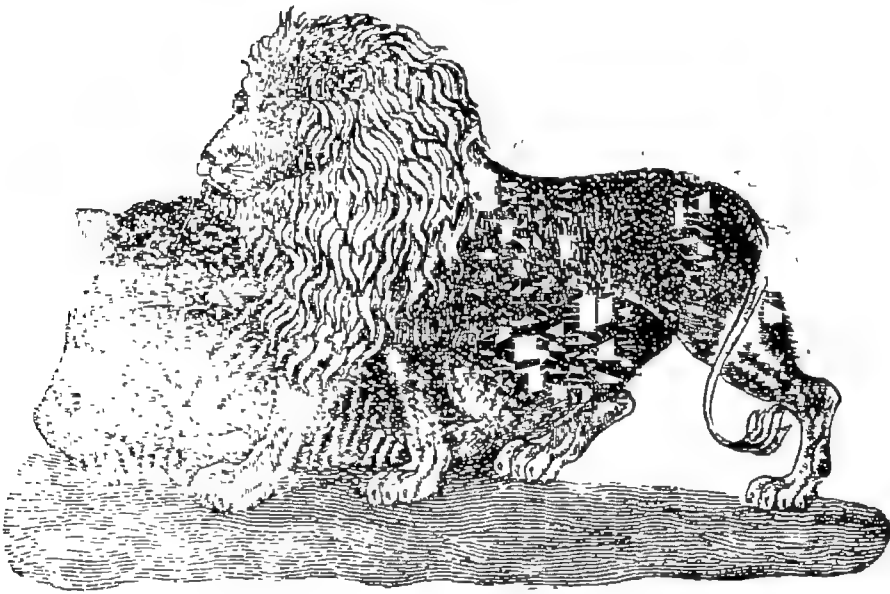


84-వ పటము.

దానిని సమీపించుటకు దానికి శృంగుందు మెత్తలుగలవు.  
గోళ్లను అవసరమైనప్పుడుమాత్రమే చాపును. దానిలోక  
సహాయమున అది గోడలమీదికి, ఇండ్లమీదికి ఎగురగలదు.  
దానికిచీల్చుటకు కొరపండ్లుగలవు, మాంసమును నాకుటకు  
గరుకైన నాలుకగలదు. నమలుటకు దంతములుండును  
దానికి ఎలుకను బట్టుటయందు చాలఓపికకూడ గలదు. పిల్లికి  
నీరనిన భయము. కుక్క నీటిలోదిగి ఈదును.

ఈ అన్ని గుణములను పిల్లి జాతిలోని సింహము, పెద్ద పులి, చిరుతపులి, మానుబిల్లి మొదలైన జంతువులకన్నిటికిని గలవు. ఇవన్నియు రాత్రిసంబంధించునవే. మాంగిసకూడ పిల్లి జాతికి సంబంధించినదే. వీరిలో సింహము మృగరాజు. దాని

సింహము.



౩5 వ పటము.

యందమును, దానిగాంభీర్యమును దానిబలమును దానికాపేరు దెచ్చినవి. అది నిజముగా పెద్దపులియంత క్రూరజంతువుగాదు. అది విలాసార్థము జంతువులనుచంపదు.

పెద్దపులిశరీరము. మీది చారలను చూచిన నది పెద్ద పులిదేములు మొదలైన ప్రదేశములలో తిరుగు జంతువని

ఊహించవచ్చును. అట్టిచోట్ల దానిని గుర్తించుటయే కష్టము. అది తిరుగుప్రదేశపురంగుతో దానిశరీరపురంగు కలిసిపోవును. చిరుతపులిక మచ్చలుండును.

కుక్కకుగల పరిజ్ఞానమును, అది మనుష్యుని సహకారే గానుండుటకుగల అంగనిర్మాణమును ఇదివరకే వివరింపబడినవి. కుక్కజాతిలోని నక్క, గుంటనక్క, దుమ్ములగొండి, తోజేలు మొదలైన వానికన్నిటికిని ఈగుణములు గలవు. వానికి కుచ్చతోక యుండును. అవి రాత్రియే సంచరించి చచ్చినమాంసమును త్వరగా పసిగట్టి భక్షించును అప్పుడప్పుడు నక్కలు మొక్కజొన్న పొత్తులను, చెరకులను తినివేయును. రాత్రివేళ నక్కకూత భయంకరముగా నుండును. నక్క మిక్కిలి జత్తులమారిది.

వీనితోకలును, చర్మములును అనేకపనులకు పనికి వచ్చును.

#### 40. పక్షుల కాళ్ళు, గోళ్ళు, ముక్కులు.

పక్షులయొక్క ముఖ్యలక్షణములనుగూర్చి ఇదివరకే తెలిసికొనియున్నాము. వానికాళ్ళు కొన్నిటిలో నడచుటకును, (కాకి, పిచ్చుక); కొన్నిటిలో ఈడుటకును (బాతు. నీటి కాకిమొ); కొన్నిటిలో ఎగురునప్పుడు బరువుసరిపెట్టుటకును (కొంగ) మరికొన్నిటిలో చెట్లకొమ్మలు మొదలైనవాటిని పట్టుకొనుటకును, నిలచుటకును, ఉపయోగపడుచున్నవి.

కొన్నిటికి వాడియైగోళ్ళు అవసరము. గద్ద, రాంబందు, మొ||  
కోడివంటివాటికి గోళ్ళు చిమ్ముటకుమాత్రమే అవసరము.  
అన్ని పక్షులును రెండుకాళ్ళమీదనే నిలబడవలసియున్నవి.  
కాబట్టి అవి స్థిరముగా నుండుటకు వాని పాదములు సాధ్య  
మగునంత పెద్దవిగానుండి, వ్రేళ్ళు విస్తరించుకొని యుండవ  
లెను. లేక పోయిన తగినవీరములేక స్థిరత్వము లేకయుండును.

పక్షుల ముక్కులు.



పక్షుల ముక్కులు.

1. గద్దముక్కు :—వంకరతిరిగి  
వాడితేరియుండును. కఠినముగా  
నుండును. చీల్చుటకు పనికివచ్చు  
ను. గద్ద, డేగ, రాబందు, గుడ్డ  
గూబ మొదలైనవి వేటాడు ప  
క్షులు.

2. కొంగ ముక్కు :— ఇది  
మిక్కిలి పొడవుగా మొన శీలి ఉం  
డును దీనికివక్రతగాని, కఠినము

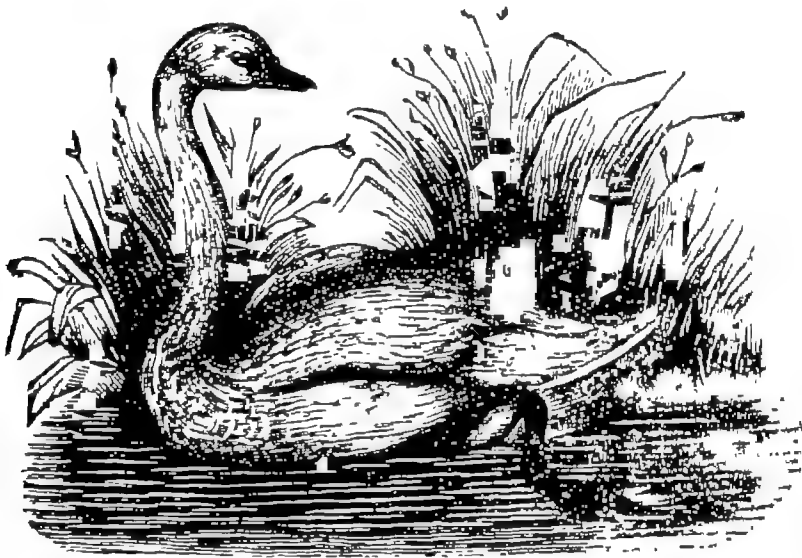
గాని అంతఅవసరములేదు. నిశ్శబ్దముగా నీటిలో, నిలిచి  
పొడవైన మెడచివరనుండు పొడుగుముక్కుతో దూరమున  
నున్న చేపనైనను పట్టగలదు.

3. బాతు ముక్కు, ఇది మెత్తని దిబ్బముక్కుకఠినత  
లేదు. బురదలోను, నీటిలోను సేదనిపిల్చి, లోపలనున్న పురు  
గులను పట్టుటమే దీనిపని. చాలనీరు పట్టుటకుగాను పెద్ద  
దిగా నుండవలెను. ముక్కు మెత్తగా నుండుటవలన దానికి



స్వచ్ఛజ్ఞానముగలదు. సులభముగా బురదనీటిలోని చిన్న పురుగులనుగూడ గ్రహించును. ఇది చివరకొంచెము వంకర తీరిగి చేపలుమొదలైనవాటిని జారిపోకుండ పట్టుటకును నాచుమొదలైన నీటిమొక్కలను గోకి తినుటకును ఉపయోగించును.

బాతు.



87-వ పటము.

4. చిలుకముక్కు:—దీనికి వక్రత చాలగలదు. మైపెదవి చాలవంకరతీరిగి, క్రిందిదానిమీదికి ఉండును. శత్రుసముగానుండును. పండ్లుమొదలైనవి కొరుకుటకును, చెట్లకొమ్మలుపట్టుకొని చాక్కులాడుటకును ఉపయోగించును.

పిచ్చుకముక్కు:—మిక్కిలి సన్నది. కానిచాలగట్టి, గింజలను సులభముగావరి పొట్టుతీసివేసి తినును. దీనియంగు

వక్రతలేదు. ఇది మాంసముచీల్చి తిను పక్షికాదు. భారతపక్షి, గిజిగాడు ఈజాతిలోనివే. కోడికూడా మాంసాన్ని తిను. ఈ పక్షునినే చేయను.

1. గద్దగోళ్ళు:—గద్దముక్కులవలెనే వక్రములై వాడి గల్గియుండును. మూడువేళ్లు ముందుకును, ఒకటి వెనుక కును ఉండును. వీనిగోళ్ళును, ముక్కులను. చూచిన భయంక

పక్షుల పాదములు, గోళ్ళు.



రముగానుండును. వీనిదృష్టి తీక్షణమైనది. వీనిగోళ్ళు గట్టిగా దేనినైన గుచ్చిపట్టుటకు ఉపయోగపడును.

2. పిచ్చికపాదము:—

మూడు ముందుకును, ఒకటి వెనుకకును ఉండును. దేని

లికివ పటము.

మీదనైన బాగానిలచుటకు పనికివచ్చును. నిద్రలోగూడ వేళ్లు దేనినైన విడవకుండా కరచుకొని యుండును. కాకిగూడ నిట్లేయుండును.

3. చిలుకపాద పాదము:— వేళ్లు రెండు ముందుకును,

రెండు వెనుకకును ఉండి కొమ్మలనుపట్టుకొని నిలచుటకును, అవసరమైన ఎగబాగుటకును పనికివచ్చును. ముక్కుగూడ ఎగబాగుటకే వర్పడినది.

4. కోడిపాదము:—మూడువేళ్ళు ముందుకు ఒకటి వెనుకకు. ఇవి ముఖ్యముగా చిమ్ముటకే సోళ్ళు దిన్నవిగా మొద్దుబారియుండును. వెనుకవేలు నేలకు తగులదు. దీని! పైన మరొకగోరు గలదు. దానికి ఆరే అనిపేరు. అది చుట్టి పదునుచేయుదురు. కోడిసందెలలో దీనికి కత్తికట్టుదురు, పావురము, నెమలి, కవుజపిట్టల పాదములుగూడ నిట్టివే.

నిప్పు కోడి.



39-వ పటము.

5. కొం: కాళ్ళు:—నీటిలో నడచుటకు పొడవుగాను బురదలో దిండుకొవిపోకుండుటకు మూడువేళ్ళు ముందుకు ఒకటి వెనుకకు విశాలముగాను నుండును. పాడిగోళ్లు అవసరములేదు.

6. బాతుకాళ్ళు:—ఇవి ఈదుటకు ఉపయోగించును. వేళ్ళమధ్య చర్మములుండి పడవతెడ్లవలె పనిచేయును. కాళ్ళు పొడవుగా నుండును.

7. నిప్పుకోడికాళ్ళు:—మిక్కిలిబలమైనవి. రెండువేళ్ళు మాత్రమే ముందుకుఉండును. ఇవి మనపాదములవలె నుండును. గోళ్లు మిక్కిలిచిన్నవి. ఇవి పరుగెత్తుటకు పనికివచ్చు పాదములు. చాలవేళ్ళులేకపోవుటచేత ఇనుకలోగూడ దీని కాళ్ళు దిందుకొనిపోక మిక్కిలివడిగా పరుగెత్తగలదు. గుర్రములవలె బరువులనుగూడ మోసికొనిపోగలదు.

#### 41. గుడ్డు అందలి భాగములు.

ఒకకోడిగుడ్డును తెచ్చి దానిని జాగ్రత్తగా పరీక్షించిన అది గుండ్రముగానుండక కొంచెముకొలగానున్నట్టు చూడగలము. అదిగాక ఒకవైపున రెండవవైపుకంటె కొంచెము సన్నగిలి యుండుటగూడ చూడవగును. గుడ్డుకుపైన తెల్లని డిప్ప అనగా పెంకుఉండును. ఈపెంకునంటి లోపల పల్చని పొర ఉండును. ఈపొర గుడ్డులావుగానుండువైపున కొంచెముచొట్టపడి, దానికిని పెంకుకును మధ్యనేర్పడిన కాళీప్రదే శములో గాలి యిమిడియుండును. దీనిలోపల పల్చని తెల్లని ద్రవపదార్థముండును. దీనిలోపల ఒకపొరలోనిమిడి ఒకపసపుపచ్చని చిక్కనివస్తువును దానిలో ఒకప్రక్కను యిమిడి తెల్లని చిక్కనివస్తువును ఉండును. ఈతెల్లనివస్తువులోనే పిల్లయగుట కేర్పడిన జీవకణముండును.

పిల్ల గుడ్డులోపలనే ఎదిగి ఆహారమానంతను తిని పోయినాడు. ఇకనందులో ఆహారము లేనట్టి స్థితిలో తల్లిపక్షి గుడ్డును ముక్కుతో పొడచి పెంకును చిదిపివేయ ను. అప్పుడు పిల్ల అందుండి వెలువడి తల్లి నోటిలో వేసిన ఆహారమును తినుచు, దానితోకూడ తిరుగుచు, నూతన ప్రపంచమునందలి జీవయాత్రను గడపుటకు అనుభవజ్ఞానముసంపాదించును. పిల్లలకోడిని చూచినవారికి ఎన్ని విధముల తల్లి పిల్లలకు వివిధవిషయముల బోధచేయునో తెలియగలదు.

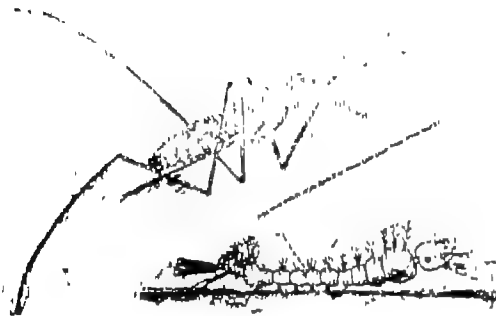
#### 42. దోమలు.

కొన్ని ప్రదేశములయందు దోమలశాధ అమితముగా నుండును. దోమలుగల ప్రదేశమ అనారోగ్యకరమని చెప్పుదుము. అట్టిచోటికి పోవుటకు వెరతుము. ఎందుచేత? దోమ కాటువలన కొన్ని రోగములు పుట్టును. దోమలు ముఖ్యముగా చలిజ్వరమును ఒకచోటినుండి మరియొకచోటికి ప్రాకునట్లు చేయు వాహకులు.

మలేరియా యను జ్వరము ఒక క్రిమివలన పుట్టుచున్నదని నమ్ముచున్నారు. ఈక్రిమికటికిగోచరముకానంతటిసూక్ష్మజీవి. దీనిని సూక్ష్మదర్శని సాహాయముననే చూడగలము. ఇది మనుష్యుని రక్తములో ప్రవేశించి అమితముగా పిల్లలను బెట్టుచు, అవి సకాలమున ఎదిగి మనుష్యుని రక్తముతో పాపించి చలి, వణుకుతోకూడిన జ్వరమును కలిగించును.

దోమలు సాధారణముగా మురికినీటి గోతులయందే గ్రుడ్లను పెట్టును. ఈ గ్రుడ్లు నీటిమీద కుప్పలు కుప్పలుగా తేలియుండును నీటిలో చాలభాగము ఒక గోజుగోనే పగిలి చిన్న చిన్న పుకగులు పైకివచ్చును. ఇవి ఏడెనిమిది దినములు

దోమ, పిల్ల.



40-వ పటము.

ఈస్థితిగోనుండి దొరకిన ఆహారమునెల్ల తినును. ఇవి నీటిమీద తేలి చిన్న గొట్టముల ద్వారా గాలిని పీల్చుకొనుట 40-వ పట ములో చూపబడినది. ఇవి బాగా బలిసిన తరువాత

మూడు నాలుగుగోజులు నిద్రాస్థ జెంది, రెక్కలుగల సంపూర్ణమైన దోమలు బయటికి వచ్చును. ఇక నవి నీటిలో నుండజాలవు. మన యిండ్లలోనికి వచ్చును. కాని గ్రుడ్లను మాత్రము తిరిగి నీటిమీదనే విడచును. అప్పుడు మరియొక తరము ప్రారంభమగును. బాగా ఎదిగినదోమ మనుష్యుల శరీరమును కరచి రక్తమునుపీల్చును. దోమకుట్టినచోట బొబ్బ ఎక్కుట మనకందరకు అనుభవవిషయమే. దానివిషము మన శరీరముగో బడుటచేత అది కుట్టినచోట చాల దురదగా నుండును.

దోమలలో ననేకరకములుగలవు. వానిలో ముఖ్యముగా అనాఫిలీసు అనుదోమ మనుష్యరక్తమునకు రుచిపడి యున్నది. చలజ్వరము గలవారి శరీరమునుండి అది రక్తము

పీల్చినప్పుడు, ఆరక్తముతో జ్వరపుక్రిములు దానిశరీరములో  
చొచ్చును. అవి మొదట దోమశరీరములో వృద్ధిబొంది, తరు  
వాత దోమకుట్టినవారి రక్తములో ప్రవేశించి అక్కడ అమిత  
ముగా వృద్ధిబొంది చలిజ్వరములు కలిగించును. ఇప్పటిస్థితిలో  
దోమలే ముఖ్యమైన చలిజ్వరవాహకములని తెలియుటచే  
దోమలను నాశనముచేసిన చలిజ్వరము రాదని నమ్ముచు  
వారు వానినినాశనముచేయుటకు ఈక్రిందిపద్ధతు లవలం  
బింపబడుచున్నవి. ఇవి కుళ్లునట్టి గోతులయందే ముఖ్య  
ముగా పెరుగవలసియుండుటచేత, అట్టిగోతులను లేకుండచే  
యుట సర్వోత్తమమైనపని. అవి పిల్లలుగానున్నప్పుడు నీటి  
మీద కేలియుండుటచే, కిరసనాయిలుపోసిన నవి అక్కడనే

దోమమీసములు.



41-వ పటము.

ఎరుగకుండ నాశనమగును. కిరసనా  
యలు నీటిమీద తేలిగుడ్లను నాశనము  
చేయుటయే గాక, ఎదిగిన పిల్లలకు  
గాలి తగులనీయక చంపును. గాలి  
కొరకు అవి నీటిపైకి రాకతీరముగాన,  
పైకివచ్చినతోడనే కిరసనాయిలుతగిలి  
చచ్చును. ఈ రెండు మార్గములును

గాక నీటిలో చేపలకుపెంచిన, నవి గుడ్లను పిల్లలను కూడ  
తినవేసి చాలభాగము నాశనముచేయును.

మీసములు కుచ్చలవలె ఎట్లు పెరిగి యున్నవో  
చూడుము. ఈగలు, దోమలేగాక నల్లులు, పేలు, జంతు

పుల శరీరముల నంటియుండు కొణుజులు మొదలై నవన్నియు  
పేను.



42-వ పటము.

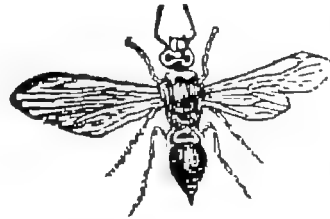
రోగక్రిమి వాహకములే. ఎలుకలనంటి  
యుండు కొణుజే ప్లేగువ్యాధిసమునకు కార  
ణమని ఊహింపుచున్నారు. ఈ ఈతిచా  
భలనుండి శరీరమును కాపాడుకొని, ఆరో  
గ్యమును బడయవలయును.

## 43. పురుగులు.

కందిరీగ:— ఇది మన యిండ్లలోగోడలమీదను, తలు  
పులయందును, పుస్తకములయగుగూడ గూళ్ళుకట్టును  
దీని అభ్యాసములను ప్రతివిద్యార్థియు సులభముగా పరిశీలింప  
వచ్చును. కందిరీగలు మన ఇండ్లలో మట్టితో గూళ్ళుకట్టును.  
దీని నడుము చాల సన్నముగా నుండును. ఇది తడిమట్టిని

43-వ పటము.

44-వ పటము.

కందిరీగ  
సన్న నడుముగల కందిరీగ

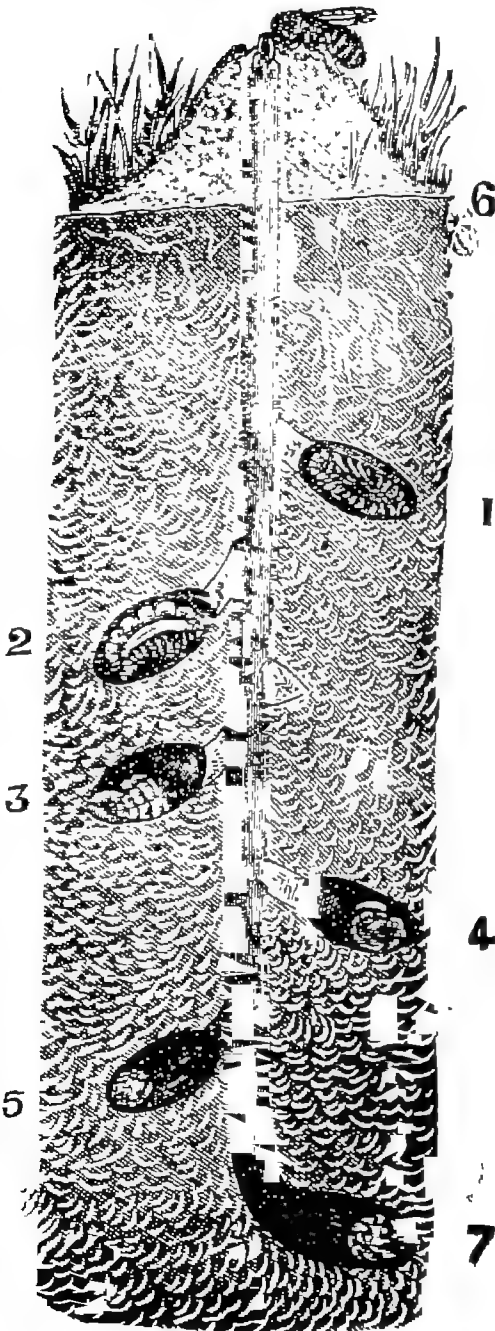
కందిరీగ.

ఉండలు ఉండలుగా చేసి తీసికొనివచ్చి చిన్న గూడును కట్టును.  
దాని దవడలతో ఈమట్టిని పరచి గోడవలె నిర్మించును.



45-వ పటము.

శీలలో బొరియలుచేసి గుర్తింపబడుట. కొన్ని గుర్తింపుకొరకు కొరవకరముగా పురుగులగుట చూడము.



అన్ని వైపులను మూసి  
పై భాగమున చిన్న ద్వారము  
నిడుచును. గూడు ఆరినతగువాత ఆరంభము  
గుండ తన సీరుడు భాగమును  
లోపలికి పెట్టి తక్కిన భాగమును  
బయటనే యుంది కూర్చొని  
అందులో తన గుడ్డును పెట్టును. ఇట్లు  
కూర్చుంటుకు వీలగు నట్లు  
దానినడుము నన్నని పుడకవలె  
నుండును. గుడ్డును విడిచి  
చిన్న ఆకుపురుగులను సాలె  
పురుగులను తెచ్చి ఆ గూటిలో  
పెట్టి దానిని తెంపి మట్టితో  
ద్వారమును పూడ్చివేయును.  
ఆపురుగులు దాని విషముచే  
కుట్టబడుటచే అవి కుళ్ళిపోక గుడ్డు పిల్లలగువరకును  
అట్లే యుండును. కొన్నిరోజు

అకు గుడ్డు పిల్లలై సిద్ధముగానున్న ఆహారమును తిని బలిసి విడిగించి కాళ్ళకు రెక్కలను పెంచుకొని గూడుకు రంధ్రము చేసికొని పెరిగిన కందిరీగ బయటికి వచ్చును. ఒక్కొక్క గది యందు ఒక్కొక్క గుడ్డు చొప్పున అయిదారు గుడ్డుపెట్టును. ఆ గుడ్డు పిల్లలై పురుగులు పైకివచ్చునరికి కొన్ని నెలలు పట్టును. కొన్ని ఈగలు దూలములు మొదలైనవి తొలచి ఆ తొర్రలలో గుడ్డు పెట్టును. మరికొన్ని భూమిలో కలుగు లుచేసి అందు గుడ్డుపెట్టును. ఇకను కొన్ని కాగితపుగూళ్ళ నుగట్టును. ఆ గూళ్ళకు కావలసిన సామగ్రిని అవే తయారు చేసికొనును.

భ్రమరకీటక న్యాయము:—కందిరీగ పైనజెప్పినట్లు మాన్పుజేందుటజూచి, అందలి ఆకుపురుగులే ఈగగా మారి ననని తలచి పైన్యాయమును జెప్పుదురు. స్థూలదృష్టితో చూచిన నీన్యాయమునరిగా నున్నదిగాని, నిజముగా పురు గగునవి అందలి పురుగులుగాక, దానిలోని గుడ్డు అందలి పురుగులు గుడ్డు పిల్లయైనతరువాత దానికి ఆహారపదార్థము. లోపలిపురుగులు మాయమగుటచే ఈగగా మారినదని తలచుట పరిశీలనలోపము.

తుమ్మెద:—ఇది నల్లని పురుగు. దూలములు తొలచి గూడుపెట్టును. ఇది జన్ముమని గానముచేయుచు ఎగురును.

(3) సీతాకోక చిలుక లేక ఆకుచిలుక.

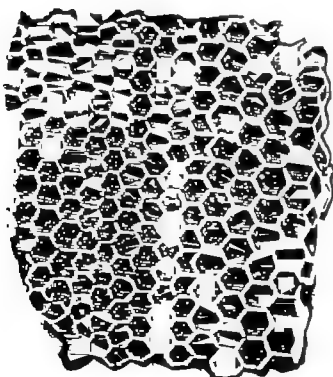
సీతాకోక చిలుకయొక్క రూపపరిణామములను సులభ ముగా పరిశీలింపవచ్చును. ఏతోటలోనికైన బోయి అచ్చట

చెట్ల ఆకుల అడుగు భాగములను బాగ్రతగా పరిశీలించిన వీని గుడ్డను, గుడ్డనుండివచ్చిన ఆకుపురుగులును, ఆకుపురుగులు నిద్రించుటకు కట్టుకొను తోలుతిత్తులునుగూడ గాన వచ్చును. రెక్కల పురుగులు ఆకులమీద వ్రాలుచు గుడ్డను విడుచుచుండును. అవి చిన్న గింజలను బోలియుండును.

ఇది సాధారణముగా ఆకురంకుకలిగి సులభముగా కనుగొనుటకు వీలులేకయుండును. అదే దాని సంరక్షణోపాయము.

(4) తేనెటీగలు:—ఇవి మన ఇండ్లలోనుండు ఈగల కంటె పెద్దవిగానుండి కొంచెము ఎరుపురంగుగలిగి యుండును, వాని రంగునుబట్టి అవి తేనెటీగలని చెప్పవచ్చును.

తేనెపటు

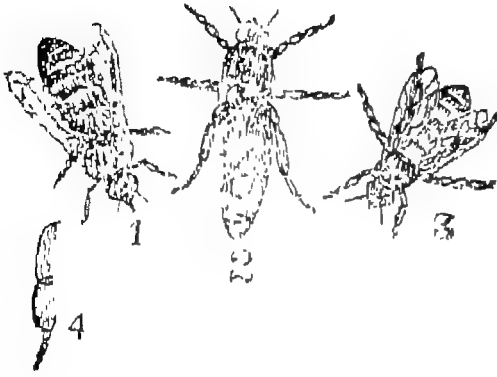


48-వ పటము.

వీనికి గృహ నిర్మాణమునందు మిక్కిలిచతురతగలదు. వీని గృహమునకు తేనెపట్టు లేక తేనెతెట్టలనిపేరు. అందు 6 కోణములు గల చక్కని గదులుండును. ఈ గదులు మైనముతో గట్టబడును. కొన్ని గదులయందుపిల్లల మేలకొరకు తేనెయు, కొన్నిటియందు

పుప్పొడియు కూటబెట్టబడును. కొన్ని గదులలో

## తేనెటీగలు.



47 వ పటము.

2. రాణి 1. మగది.

8. పనిచేయునది. 4. పుష్పాడికాణులు సోమరులై రాణుల నాశ్రయించుకొని యుండును. ఇతర పురుగులు తేనెను పుష్పాడిని తెచ్చి గృహముకట్టి కూడబెట్టును. ఒక పట్టులో రెండు రాణులుండవు. అట్లుండినయెడల అవి ఒక దానితో నొకటి పోరాడిచచ్చును. లేదా కొన్ని యీగలను లేవదీసి కొనిపోయి వేరే నలస నేర్పరచుకొని కాపురము చేయును.

తేనెటీగలకు కాళ్ళయందు సంచులుండును. వానిలో పుష్పాడిని కూడబెట్టి పట్టుకుచేర్చును. ఈపాటుపడు పురుగుల యందు స్త్రీపురుష వివక్షతలేదు. సీతాకోక చిలుకయొక్క అకుపురుగుకు చిన్న కాళ్ళుగలిగి దానెంతట అది ఆహారము సంపాదించుకొనును. తేనెటీగపురుగునకు కాళ్ళుండవు. అది ఆహారమును సంపాదించుకొనలేక గూటిలో చేర్పపడిన ఆహారమునే

గుడ్లుండును. తేనెపట్టును ఒక గ్రామముగా నెంచ వచ్చును. పక్షిడోరిలో మ గవాళ్ళు, ఆడువాళ్ళు, అధికారులు. కూలివాండ్లు, ఉన్నట్టు తేనెపట్టులో రాణి మగపురుగులు, పాటుపడు పురుగులుఉండును. రానికిరాణివాసము, బయటికి రాదు, గృహయజమాని. మగపురు

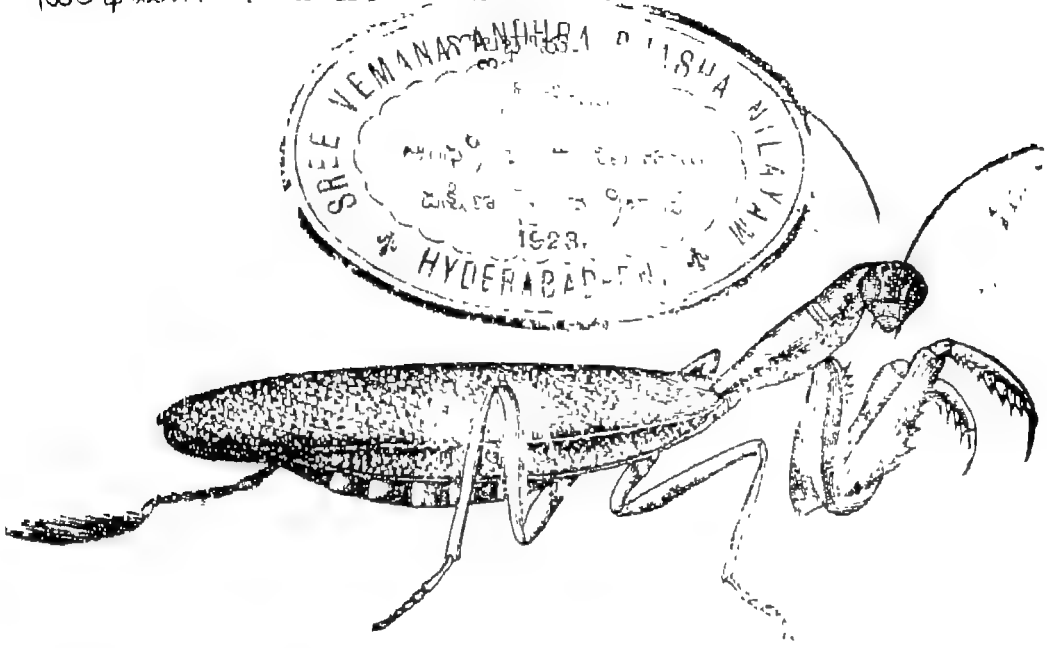
తనును. వానిలో కొన్ని రాణులుగాను కొన్ని పాటుకుడునవిగాను తయారగును. రాణిగాతయారగుగ్రుడ్డు సాధారణముగా పెద్దగదిలో పెట్టబడి మంచి ఆహారముచే పోషింపబడును. ఆహారపోషణమువల్లనే అది రాణి అగుచున్నది. చీమలలోను, చెడుపురుగులలోనుగూడ తేనెటీగలలోవలెనే మగపురుగులు. రాణి పాటుపడు పురుగులు ఉండును, రాణి సాధారణముగా బయటికిరాదు. అది బ్రతికియున్నంతకాలము పుట్టను నిర్మూలము చేయుటకు సాధ్యముగాదు.

తేనెటీగలు తేనెను విశేషముగాకూడ బెట్టుటచే వానిని తరిమివేసి తేనెనుగ్రహింతుము. మైనము పుప్పొడితోలయూచు చేయబడిన జిగటపదార్థము. దీనిని తేనెటీగలే తయారుచేయగలవు అవి తమశత్రువులనుకుట్టి చాల బాధగలుగజేయును. ఏపువ్వలుండు కాలమునందు ఆమకరందమును త్రాగి కూడ బెట్టును. చిన్ని పువ్వనుండి వచ్చిన తేనె చిన్నముక్కలుగా గడ్డకట్టును. ఇది శరీరమునకు చాల ఆరోగ్యకరము. తేనెవాని ఆహారముకొరకై పుష్పములుండని శీతాకాలమునకు దాచిపెట్టుకొనిన సంచితము. దానిని మన నుపహరించుచున్నాము.

#### 44. పురుగులు ii.

(5) గొల్లభామ:—మనము పొలములలోనికి మిఠాయి వేల్చినపుడు మిఠుతలు, గొల్లభామలు విశేషముగా కనబడును అవి గడ్డిలోను ఆకులమీదను ఉండి వానిరంగునేకలిగియుండుటచే వానిని సులభముగా పోల్చలేము. అట్టిరంగువలన అవి

ఇతర జంతువులను కడబడక పోవుట యేగాక, తమ ఆహారమును సులభముగా సంపాదించుకొనును.



48వ పటము.

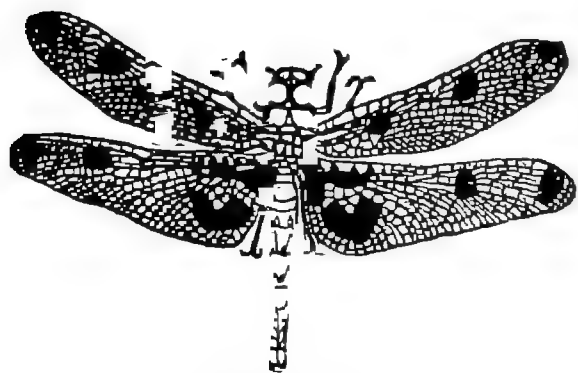
[ముందుకాళ్ళు రంపములవలె ఎట్లున్నవోచూడు]

గొల్లభామకు కాళ్ళుపొడుగు. రెక్కలు పెద్దవి. కాని బాగుగ ఎగరలేదు. నడక మాంద్యము. కాసి వాయువేగముతో తన ముందరికాళ్ళనుచాపి దేనినైన పట్టుకొనగలదు. ముందరికాళ్ళ ముడుచుకొనుటకు వీలై రంపమువలె పండ్లు కలిగియుండును. దేనినైనను ఈకాళ్ళచుధ్యపెట్టి సెక్కివేసిన అది తప్పించుకొనలేదు. దీనిమెడ పొడవు. ముందుకాళ్ళతోపట్టి దానిని చంపకయే స్థిమితముగా వెనుకకాళ్ళమీద కూర్చొని మాక్కలుముక్కలుగాజేసి తినును. ఇతర జంతువులు ఎరను సాధారణముగా చంపక తినవు.

ఇది ముందుకాళ్ళను దగ్గరగా బెట్టినప్పుడు నమస్కారము చేయును ధ్యానించునట్లు కనబడును. దానిధ్యానము ఎప్పుడును బకధ్యానమువలె ఎంకారకే. ఇది ఆకలివేయ నప్పుడు గూడ పురుగులను విలాసార్థము వేటాడును. ఇది మిక్కిలి క్రూరమైన స్వభావముగలది. ఇది చిన్నపురుగులైనను దీనికూత ఘనము, ఎంతనిద్రలోనైన ఇదికూసిన మెళకువ వచ్చును. “పిట్టకొంచెము కూతఘనమను” లోకోక్తి దీనికి వర్తించును.

(6) తూరీగ.

దీనిశరీరము సన్నగా పొడవుగానుండి రొమ్ముభాగము నకుపైన నాలుగు ఉల్లిపొరలవలె మిసమిసలాడు రెక్కలు కలదును. ఈరెక్కలమీద అందమైన రంగురంగుల మచ్చలుండను తూరీగగాలిలో పగటిపూట ఎగురుచు చిన్నపురుగులను ఆహరించును. ఒక్కొక్కప్పుడు నూతులలోని నీటిమీద కేలి యిడుచుండును. మబ్బుపట్టినప్పుడు చల్లదనముకొరకై యూలలనున్న పురుగులు బయటికివచ్చును. కాన అట్టిసమయ తూరీగ.



49-వ పటము.

మునందు తూరీగలు విశేషముగా ఎగురును. ఆకారణముచేత తూరీగలు విశేషముగా వచ్చిన వర్షచిహ్నమని చెప్పుదురు. ఇవిసాధారణముగా రాత్రుల

యందు నిద్రించును. కానికొన్నిసమయములయందు దీపముల వద్ద ఇతరపురుగులు చేరునప్పుడు ఇవిగూడ అరుదుగాచేరును. అప్పుడు అవిచెదరి వచ్చినట్లు కనబడునుగాని, వేటాడుటకు వచ్చినట్లు కనబడవు. దీపములోబడి చచ్చుటయో లేక కాచు కొనియున్న బల్లికి ఆహారమగుటయో లేటస్థించును.

పురుగులలో భేదములు :—

ఇదివరకు చెప్పబడిన పురుగులలోకొన్ని;—

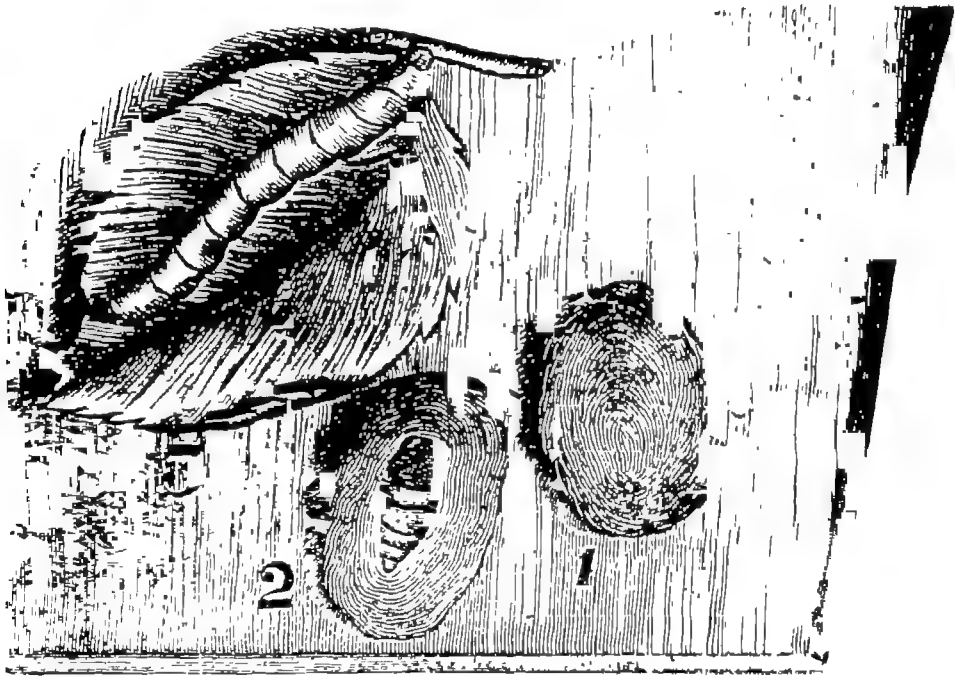
- 1 దవడలతో కొరికి; రక్తమును పీల్చునవి : చీమ,
- 2 దవడలతో కొరికి ముక్కలుగాజేసి తినునవి. చీమ; మిడత; గొల్లభామ; చిమ్మెట; బొద్దెంక.
3. తొండములతో పీల్చునవి : దోమ, నల్లి, పేను, తేనెటీగ, నీతా కోకచిలుక ; ఈగ.
- 4 దవడలతో తొలుచునట్టివి. : తుమ్మెద; రామబాణము ; చెదపురుగు.

(7) పట్టుపురుగులు:—పట్టుపురుగుగూడ పురుగేగాన దానియవస్థలనుగూర్చి వేరుగాచెప్పవలసినపనిలేదు. పులుగుల కుండు మూడు అవస్థలును దానికిగూడగలవు.

పట్టుపురుగులు రెండువిధములు. కొన్ని కట్టుకొన్న గూడు దూదికాయలవలె నుండును. దానినుండి రెక్కలపురుగులు వెలువడినతరువాత, దూదివడికి నూలు తయారుచేసి నట్లు, ఈగూళ్ళనువడికి పట్టుదారమును తయారుచేయుదురు. ఈపురుగులకు ఆముదసాకు మంచిఆహారము.



రెండువరికము పురుగులు నాలెపురుగుపలె ది "రిమా" నే తయారుచేసి పై నుండి లోపలికి అట్టి కాయనంటి గూడును కట్టుకొనును. ఆగూటికి కోవణకాయ (Cocoon) అని పేరు. అందు సుమారు 20రోజులు నిద్రించి గూటినిచి చురగిని దక్కల పట్టు పురుగు.



50-వ పటము.

1 కాయ, 2 చీలిక, 3 అకుపురుగు.

పురుగు పైకివచ్చును. అట్లుపురుగును రానిచ్చినయెడల కాని లోని దారముతెగి ముక్కలుముక్కలగును. కాబట్టి పురుగు కాయలోపల నిద్రానస్థలోనున్నప్పుడే అకాయలనుదీసి వేడి నీటిలో వేసి పురుగునుచంపివేయదురు. పురుగును కాముగో ముడగనే చంపనియెచు పట్టువారము లభించినారు.

మొదటి రకము పురుగులవలన వానిని చంపకయే పట్టు లభించును. పట్టుపురుగులకు మల్బెరీ (Mulberry) ఆకు మంచి ఆహారము. (50-వ పటమును చూడుము.)

పట్టుపురుగులు విశేషమైన వేడిమిని భరించలేవు. అవి రెక్కల పురుగులు బయటికి వచ్చినతరువాత చాల రోజులు జీవించక, గుడ్లు పెట్టి వెంటనే జన్మము చాలించును.

#### 4వ. జంతువుల చర్మములు, బొచ్చు.

ప్రతిజంతువుయొక్క శరీరమును రక్షించుటకు చర్మమును, చర్మముమీద కొద్దిగానో గొప్పగానో బొచ్చును అవసరము. వస్త్రధారణమున కలవాటుపడిన మనకు దళమైన చర్మముగాని, దట్టమైన బొచ్చుగాని అవసరములేదు. ఇతర జంతువులకు అట్లుగాదు. అవి స్వభావ, ప్రకృతి ధర్మములకు బద్ధములు. కాబట్టియే శీతోష్ణాని స్థితిభేదములనుబట్టి చర్మ రక్షణముగూడ భేదించుచుండుట స్వభావసిద్ధము శీతమండల నివాసులగు జంతువులకు మిక్కిలి దళమైన బొచ్చును చర్మమునుగూడ అవశ్యకములు. అందువలననే ఉత్తరధ్రువ సమీపమున నివసించు ఎలుగు గొడ్లకును, కుక్కలకును మిక్కిలి దళమైనట్టియు మృదువైనట్టియు బొచ్చు ఉండును. ఉష్ణమండలములోని జంతువుల శరీరముమీద కొలదిగా బొచ్చు ఉండును. మిక్కిలి ఉష్ణప్రదేశములందు బొచ్చుకూడ ఉండక అక్కడక్కడ వెండుకలుమాత్రమే ఉండును.

మిక్కిలి పూర్వకాలమునుండియు మనుష్యుడు చర్మములయొక్క ఉపయోగమును బాగుగ గ్రహించి వాని కుళ్ళి చెడిపోకుండునట్లును, బొచ్చు ఉడిపిపోకుండునట్లును నిలువచేయుమార్గములను అన్వేషించి యున్నాడు.

ఉష్ణదేశ వాసులమగు మనకు నూలుబట్టలు ఉపయోగకరములైనను, శీతల దేశ వాసులకు ఉన్ని బట్టలే నిత్యమును అవసరములు.

కరిశుభ్రముచేసిన బొచ్చునకు “ఉన్ని” అని పేరు. ఉన్నియొక్క రకమునుబట్టి అనేకవిధములైన ఉన్ని వస్త్రములు తయారుచేయవచ్చును.

బీదవాడు కప్పకొను ముతక కంబళిగుడ్డ మొదలు రాజాధిరాజులు ధరించు కాశ్మీర శాలువ వరకు ఉన్ని వస్త్రముల చేయబడుచున్నది.

మనదేశమునందు గొర్రె బొచ్చు సాధారణముగా ఉన్ని పరిశ్రమకు ముఖ్యధారము. ఆవుల, ఎడ్లశరీర మాలమునాద వెండ్రుకలు బిరుసుగాను, పొట్టిగాను, ఉడును. వానినుండి ఉన్ని చేయుటకు పిలులేదు. గొర్రెబొచ్చు మిక్కిలి మృదువుగాను, పొడవుగాను ఉంగరములవలె చుట్టుకొను స్వభావము గలదిగాను ఉండుటచేత అది ఉన్ని చేయుటకు తగియున్నది. అయితే ఉష్ణప్రాంతములనుండు గొర్రెలఉన్ని కంబళ్ళు, తివాసులు మొదలైనవిమాత్రము చేయుటకు పనికివచ్చును. ఉత్తరహిందూస్థానమునందలి కాశ్మీరము మొదలైన హిమవర్షరి సరములందు పెరుగుగొర్రెలు మంచి మృదువైన ఉన్నినిచ్చును.

ఒక్కొక్క కాళ్ళీరళాలువ వెల వేయి రూప్యములవరకు నుండును. దానిని తయారుచేయుటకు కొన్ని మాసములు పట్టునట ! దానియందు కనివాని నైపుణ్యము మిక్కిలిగా ప్రదర్శింపబడును.

మేక, మెరినోగొర్రె, అల్పాకాగొర్రె, ఒంటె, నక్క, కుంజేలు మొదలైన అన్ని జంతువుల బొచ్చును వివిధములైన పనుల కుపయోగించును.

చర్మములు:—జంతువుల శరీరముమీది చర్మములకు తోళ్ళు అనిపేరు. కొన్ని జంతువుల తోళ్ళు మిక్కిలి దళముగా నుండును. పలుచని చర్మములుగూడ చాల యుపయోగమే. మనము నిత్యముపయోగించు చర్మపుస్త్రువుల సంఖ్యను బట్టి తోళ్ళు అనసరమును గ్రహింపవచ్చును. జోళ్ళు, కటకాలు, సంచులు, జీచులు, కళ్ళెములు, కొండలు, పెట్టెలు, గదియొరపు పట్టలు మొదలైనవన్నియు తోలుసరకులే.

తోళ్ళను మన దేశములో తంగేడుచక్క రసముతో నానబెసి శుభ్రముచేయుదురు. చర్మమునకు పై భాగమున బొచ్చును, లోపలి భాగమున క్రొవ్వును, నూంసపుకండలు మొదలైనవియు ఉండును అందువలన తోళ్ళను ముందు సున్నపుపెటితో బాగా పదిరోజులు నానబెట్టి వానిని శుభ్రముగా శుభ్రముచేసి గోకివేయుదురు. తరువాత సున్నముపోపు నట్లుకడిగివేసి తంగేడుచక్క రసములో నాననిచ్చి, చర్మము నందలి కుల్లెడు స్వభావముగలవస్తువులన్నియు, రసములోని వస్తువులతో రసాయనసమ్మేళనముజేసి గట్టిపడిపోవును.

అప్పుడే తయారైన చర్మమును. వీనికి వాసన ఉండదు. వీని తరువాత ఆరనిచ్చి గూటములతో దట్టించి గట్టిచేయుదును. గట్టిచర్మములు త్వరగా ఆరిగిపోవు.

ఒక జంతువుయొక్క చర్మములోనే అన్ని భాగాలున్న సమానమైన దళముగలిగి యుండకపోవుటచే సమానములును, విలువగలిగి యుండవు. కాళ్ళు, మెడ, పొక, కడుపుకొంగువగల చర్మము అంతమంచిదిగాదు. మిగిలిన చర్మము మిక్కిలి మంచిది.

మన దేశమునుండి తోళ్ళు విశేషముగా ఎగుమతి చేయ బడుచున్నవి. అవి బాగుచేయబడిన చర్మముల రూపమునను, వివిధములైన సామానులరూపమునను తిరిగి వదిలెట్లు విలువతో మనకు దిగుమతియగుచున్నవి. వానిని మనదేశములోనే బాగుచేసి, కావలసిన సామానులుగా జేసిన తోలుపరకులు స్వల్పవలకే లభ్యమగును.

46. శీతల దేశములలోనివారు తెల్లగా నేల ఉండును?

శీతలదేశములలోని మనుష్యులును జంతులువును గూడ తెల్లగా నుండును. భ్రువసమీపమున నవళించు ఎలుగు గొడ్లును, కుక్కలునుగూడ తెల్లనిబొచ్చుకలిగి యుండును. దీనికి కారణమేమి?

మనము ఎండలో నల్లనిదుస్తులు వేసుకొని పోయిన యీ రోజు, వేడెక్కి ఎండబాధ దుస్సహముగా నుండుటయు, తెల్లనిదుస్తులు ధరించినప్పుడు అంత బాధ లేకుండుటయు

మనకు అనుభవవిషయములే. నల్లనిగొడుగుక్రింద వేడిగా నుండును. అందుచేతనే దానిమీద తెల్లనిగుడ్డవేయుదుము. వెండిగిన్నెలో పోసిన వేడిపాలు త్వరగా చల్లారవు. అవలనే నల్లగా మురికిగాను. గిన్నెలో పోసిన త్వరగా చల్లారును. అగిన్నెకే పైన కరిదూపమును పూసి నల్లగాజేసి వేడిపాలు పోసిన మిక్కిలి త్వరగా చల్లారును. అంతేగాదు. త్వరగా చల్లబడునట్టి వస్తువులు త్వరగా వేడెక్కుటయు, త్వరగా చల్లబడనివి నెమ్మదిగా వేడెక్కుటయుగూడ సహజము. కాబట్టి తెల్లనివస్తువులు త్వరగా వేడెక్కకపోవుటచే త్వరగా చల్లబడవనిగూడ గ్రహించవచ్చును. ఉష్ణదేశములోని మనకు తెల్లనివస్తులు గాలివేడిని శరీరములోనికి రాకుండజేసినట్లు, శీతలదేశములలో నవి శరీర వేడిమిని బయటికి పోకుండ కాపాడును. ఇప్పుడు దొరలయొక్కయు, ధ్రువమండలములోని జంతువులయొక్కయు శరీరములు తెల్లగానుండుటవలన అవసరమును పరియోజనమునుగూడ గ్రహించవచ్చును.

#### 47. విమానములు.

నేలమీదబండ్లు నడచునట్లును, నీటిమీద పడవలు ఓడలుపోవునట్లును, ఆకాశవీధిని విమానములు పరుగిడును.

పూర్వకాలమునందు, శ్రీరాముడు సీతాసతితో నరణ్యవాసము చేయుచుండినప్పుడు, రావణుడు దండకారణ్యమునకువచ్చి, సీతాదేవినితన రథముమీదనుంచికొని తీసికొని వెళ్ళినట్లు రామాయణములోనున్నది.

అప్పుడే జటాయువు వానినడ్డగించి రావణునిచే హతుడయ్యెను. రావణ సంహారానంతరము సీతాసమేతియుగా శ్రీరామచంద్రుడు విమానములోగూర్చుండి, యాకాశమార్గమున నయోధ్యకేగుచు వ్రోవలో, “ఇదిపంపానగోవరము, (జల్లారి జల్లాలోనిహంపి). ఇదిచిత్రకూటము, ఇది కలిసుగ్రీవులు పోరునల్పినచోటు, ఇదిదండకారణ్యము, ఇదిపర్ణిజాల, ఇదిశూర్పణఖ ముక్కుచెవులు కోశినస్థలము. ఇది యాయలేడిని వధించినతావు” అనిపూర్వచారిత్రమును స్మరింపజేయుచు ప్రకృతి వైచిత్ర్యములను జూపి యానందముగొల్పుచు బ్రయాణముచేసెను నారిదుడు ఆకాశగమనమునందు మేటియని పురాణగాథలు గలవు.

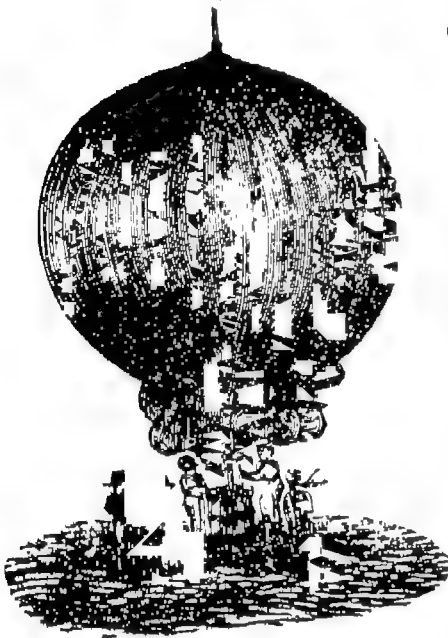
ఇప్పుడు ముగిసిన ఐరోపాయుద్ధములో విమానములు పురాణకథలనుగూడ మరపించునట్టి సాహసకృత్వములను జేసినవి.

నీటికంటె తేలికయగు వస్తువులు నీటిలో తేలునట్లే గాలికంటె చులకనగు పదార్థములు గాలిలో నెగురును. ఈ ధర్మము ననుసరించియే మొదటివైమానికులు తమవిమానములను నిర్మించుకొనిరి. వివాహాది శుభకార్యములయందు శాశితపుబుట్టలను వినోదార్థము ఎగరవేయుట మునుమొనగుదుము, ఈబుట్టలలోపల దీపముపెట్టినచో నందలిగాలి వేడక్కి తేలికయగును. చల్లనిగాలికంటె వేడిగాలి తేలిక.

గాలికంటెను తేలికయగు వస్తువేది? ‘హైడ్రోజను’ అనుపేరుగల జలవాయువు గాలికంటె మిక్కిలిచులకనైనది.

ఈ వాయువు ప్రాణ వాయువుతో గూడిజలమగుటచే దీనికి పేరు వచ్చినది.

జల వాయువు ఇనుపపొట్టుమీద గంధక ద్రావకము కలపటము.



వేసిన వచ్చును. ఒక గాజుబుడ్డి లో ఇనుపపొట్టువేసి, దానిమీద గంధక ద్రావకము వేసి, దానికి రంధ్రముగల బిరడపెట్టిన దాని నుండి జలవాయువు పైకివచ్చును. దానిని బుడ్లలోగాని, తిత్తిలోగాని పట్టియుంచవచ్చును. ఉల్లిపొరకాగితముతో చిన్నబుట్టనుచేసి, దానిని జలవాయువుతో నింపిన, నదిగాలిలో సులభముగా నెగిరిపోవును. ఇది చిన్న

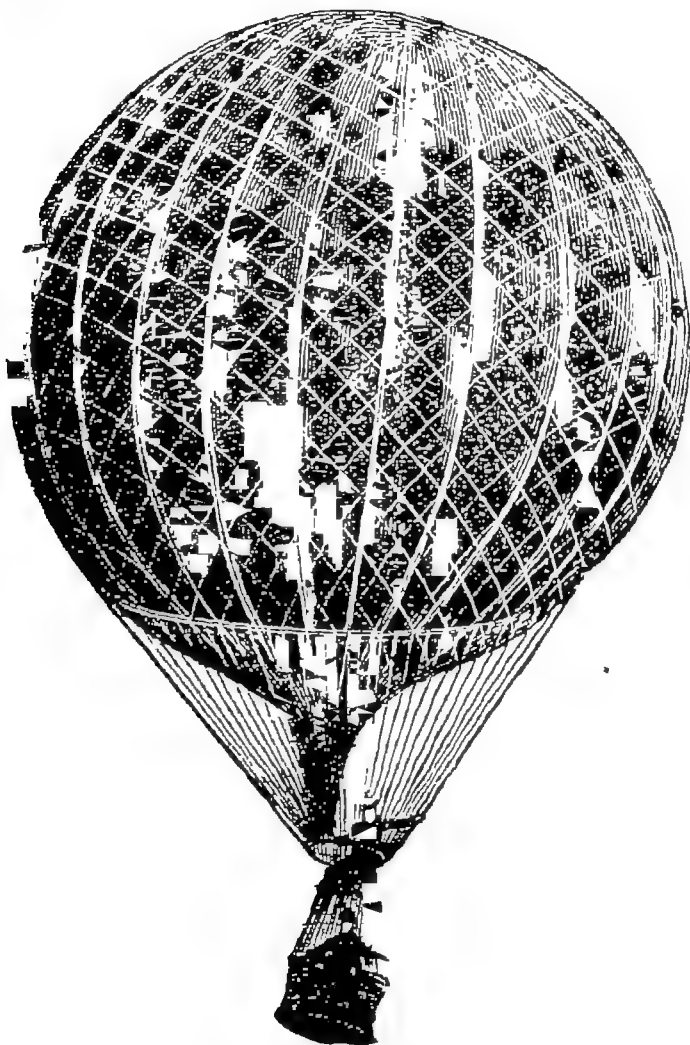
విమానము.

పెద్దవిమానములలో మనుష్యులుగూడ కూర్చుండి పోవచ్చును. కాబట్టి పెద్దవిమానములలో ముఖ్యమైన భాగములు రెండు. ఒకటి జలవాయువును పట్టియుంచునట్టి పెద్దతిత్తి రెండవది మనుష్యులు కూర్చుండుటకు గాలితిత్తికి కట్టబడియుండు బుట్ట.

గాలితిత్తి:—(గుమ్మటము.) ఇదిమైనపుపూతపూసిన పటుగుడ్డతో చేయబడును. ఈతిత్తికి గావలసిన ఆకారము నిచ్చుటకు, లోపలసన్నని యల్కామినపుబద్దలతో బంజరము



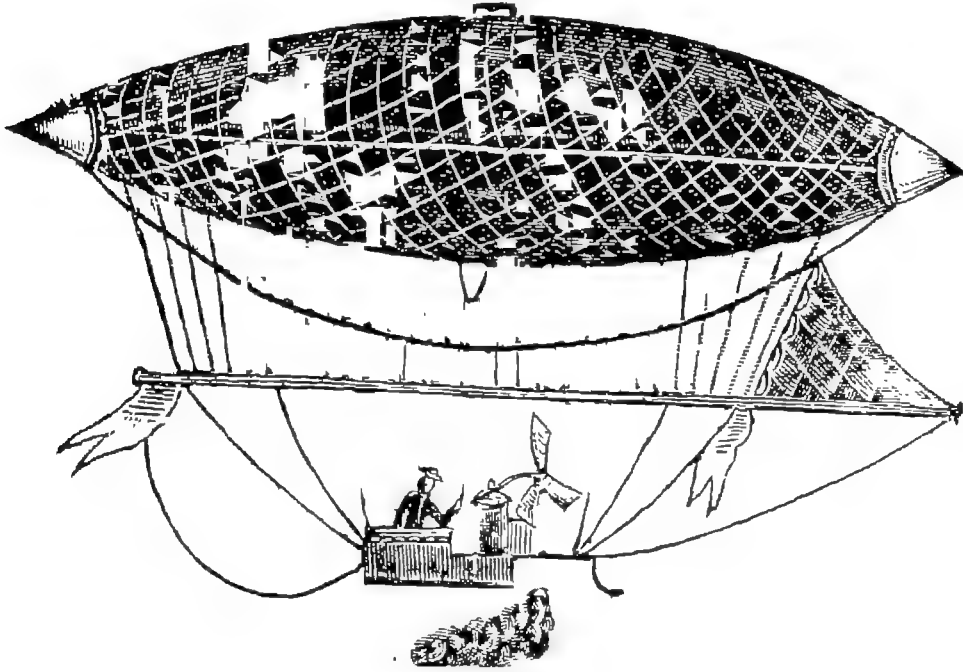
సర్వీంశబడును. అల్యూమినము మిక్కిలి తేలికయైన లోహముకనుక నది యీహనికుపయోగించును. జలవాయువుతో నీగాలికత్తిరి సంపుదురు. దీనిని విడిచిపెట్టిన నీగిరిపోవును



52-వ పటము.

గాన ఒకచోట వడవకు లంగరు వేసివట్లు లంగరు వేసియో గొయ్యికుకట్టియో ఉంచెదరు.

బుట్ట :—ఇది కావలసినంత పెద్దదిగా జేయబడి, బలమైనత్రాళ్ళతో గాలికి త్తికి కట్టబడియుండును. దీనిలో మనుష్యులు కూర్చుండి, వారికి కావలసిన భోజనసామగ్రిలను, వాయువు, వేడిమి, వాయుస్థితి మొదలైనవి చూపు సాధనములను నుంచుకొనుటకు వీలుండును.



58 పటము

వీనియుపయోగము:—ఇట్టి విమానములను గాలిలో వదలిన అవి గాలిపవనములకు కుప్పకొని పోయిన ఆవైపునకే పోవునుగాని, వైమానికుని యిష్టప్రకారము కావలసిన మార్గమున నడచుటకుగాని, అవసరమైనచోటులనాగుటకుగాని వీలులేదు. అవి వానియిష్టముచొప్పున పోవలసివచ్చేగాని, మన

కోరిక ప్రకారమునడవవు. అందువలన వానియొక యోగము  
చాలతక్కువ. కాబట్టి యివి యెగిరెడు విమానములేగాని  
నడుపుటకు పనికివచ్చు విమానములుగావు.

మాలిమి విమానములు:—వీనినినడుపుటకు నొకమా  
లిమి అవసరమగుటచే వీనికిపేరు వచ్చినది.

ఒక పడవనుచేసి దానిని నీటిలో నిడిచినప్పు  
డది దానితోవనుపోయిన మనకేమి ప్రయోజనము. మనము  
వచ్చినట్లు నడుపుటకు దానికొక చుక్కాని యున్న  
రము. గాలియున్నప్పుడు ముందునకు సాగుటకు తెరచాపయు,  
గాలిలేనప్పుడు తెడ్లును ఆవశ్యకములుగదా ! అట్లే మాలిమి  
విమానములలో గూడ, చుక్కాని యుండవలయును.  
తెడ్లకు, తెరచాపకు మారుగా స్త్రీమరులలో చక్రము  
లుండుట మనమెరుగుదుము. చక్రములు సాగిన స్త్రీమరు  
నడుచును చక్రములాగిన స్త్రీమరు గాగిపోవును. చుక్కా  
నియొద్దమాలిమి యుండవలెను, అట్లే మాలిమివిమా  
నములయందుగూడ చుక్కాని, చక్రములు ఊడును. చాప  
యెత్తిన పడవకు గాలితోపుడువలననడచునట్లు వీలుకలుగుచు  
న్నది. తెడ్లువేయునప్పుడు మనుష్యులబలము ఉపయోగపడు  
చున్నది. స్త్రీమరులోని చక్రములెట్లు కదలును ? వానిని  
త్రిప్పుటకొక యంత్రముండును. అట్లే విమానముల చక్ర  
ములను త్రిప్పుటకుకూడ నొక యంత్రముండును. కాబట్టి  
మాలిమి విమానములయందు చక్రములు, చుక్కాని

ఒక మాళిమి యుండవలయును. పటములోనివన్నియు జూచు బడినవి.



వీనినన్నిటిని మోయగల పెద్దగాలితిత్తి యుండినగదా. వీనియుపయోగము! ఈవిమానములయందలి గాలితిత్తిగుండ్రముగా నుండక, కోనుగా బెండకాయపలె చేయబడును. వడవనీటిని కోసికొని పోయినట్లది గాలిని కోసికొని వడిగా పోగలదా, గుండ్రముగానున్నయెడల బల్లకట్లు త్వరగా నడవలేనట్టివియు గాలిలో త్వరగా నెగురలేవు. కాబట్టి పటములో చూపిన పొగచుట్టవంటి ఆకారము దీని కెంతయు తగియున్నది.

జప్లిను విమానములు:—జప్లిను అనుజర్మనీదేశస్థుడు నిర్మించిన విమానములన్నియు మాళిమివిమానములే. ఇవి చాలపెద్దవగుటచే, పెద్దగాలిదీచునప్పుడు, గాలిగుమ్మటయు తడతడఁ గొట్టుకొనుటచే నడపుట కొంచెము కష్టసాధ్యము.

యుద్ధసమయమున విమానముల యుపయోగములు:-  
 వీనిసహాయమున నాకాశమునెక్కి శత్రుసేనలస్థితిని, శత్రు  
 పురిభిరంగులు మొదలై విగల స్థలములను, కనిపెట్టవచ్చును.  
 శత్రువులస్థితి తెలిసినవెనుక, మనసైన్యములను సరియగుమా  
 ర్గమున నడుపుటకు వీలగును. ఏమైనఅపాయము ముందున్న  
 యెడల, వెంటనే ఆసంగతిని సేనలకు తెలిపి మార్గముగూర్చిం  
 చవచ్చును. మార్గాన్వేషణమునందు విమానములుచాల  
 యుపయోగకరములు. ఇదిగాక శత్రుదేశముపై దాడివె  
 డలి, అగ్నిగోళములను రాల్చి సేనలనుగూల్పుటయు, ప్రజలకు  
 పెరపుగొల్పుటయు, మొదలై నపనులను చేయవచ్చును.

శాంతిసమయమున వీనియుపయోగము:- యుద్ధ  
 మునందు ప్రజానాశమునకివి యెంతగాదోడ్పడునో, శాంతిసమ  
 యముననివిఅంతప్రజాక్షయమునకు సహకారులగును. మనము  
 బాడ్లును, ఓడలనుపయోగించినట్లే విమానములగూడ నుప  
 యోగించవచ్చును. మెయిలుబండ్లవలెఉత్తరములు దీసికోనిపో  
 వుటకును, ప్రయాణికులను సరకులను మోసికొనిపోవుటకును  
 పనికి వచ్చును. ఓడలమీద సీమనుండి మనదేశమునకు 15 దిన  
 ములు ప్రయాణము చేయవలసి యుండును. విమానములలో  
 మూడు నాలుగు రోజులలోనే ఈప్రయాణము చేయ  
 వచ్చును.

# అనుబంధ పాఠ్యములు

## 48. ఆరోగ్యవిధులు.

1. భోజనము:—పచనముగాని పదార్థములను అజీర్ణ కారులగువానిని భుజించకుము. వేళకు రోజుకు మూడుసార్లు భుజించుము. భోజనమునకు బోవుటకుముందు నీనోటిని కాలు చేతులను ముఖమును శుభ్రమైన నీటితో కడుగుకొనుము. భోజనముచేసిన తరువాత నీనోటిని శుభ్రముగా కడుగుకొని పండ్లసందులలో నేమియులేకుండ జేసికొనుము. భోజనము చేయునప్పుడు తప్ప ఇతరవేళలయందు ఏమియు తినకుము. దాహమైన కొంచెము మంచినీటినిమాత్రము త్రాగుము. ఇతర వస్తువులు ఏమియు ఎప్పుడును త్రాగవద్దు. నీకు కావలసినంత నీరు త్రాగవచ్చును.

2. స్నానము:—ప్రతిరోజును స్నానముచేసిశరీరమును పరిశుభ్రముగా నుంచుకొనుము. అప్పుడప్పుడు ఆవిరిస్నానము చేయుట మంచిది వారమునకొకసారి నూనెరాచి తలంటు కొనుము.

3. మితత్వము:—ఆరోగ్యవిధులన్నిటిలోనిది మొదటిదని చెప్పవచ్చును. ఏపనినైనను మితముగా చేయవలెను. మితమిది చేయుట అనారోగ్యకారణము. భోజనవిషయమున “హితభుక్ మితభుక్” అనుమాటలను సర్వదా జ్ఞాపకముంచుకొనవలెను. ఇవ్వమైనవస్తువును విశేషముగాతినుట చాలమంది

కలవాటు ఇష్టమైనవాటినే మితముగాతినుట కలవాటుప యెడల ఇతరలలవాటులు సులభముగా నలవడును. మితమి తినుట అజీర్ణమునకు కారణము. మితమిరితినువాని ఇ తినుటయేగాక త్వరితముగాకూడ తిందురు. అందువలన భాగ నములులకు వీలులేక జీర్ణకోశము చెడిపోవును. ఇదంత శరీర ఆరోగ్యమునకేగాక మనస్సుయొక్క శాంతిము గూడ భంగము కలుగజేయును. శరీరస్వస్థత లేనివా మనశ్శాంతి యుండనేరదు. దానివలన మనము ఏకసిగ్గిని క రాక పోదుము నీకు ఉత్సాహమున్న అప్పుడప్పుడు ఉప సముచేయుట మంచిది.

నీటినిగూడ అమితముగా త్రాగగూడదు. దానివ జీర్ణకోశములోని రసములు పచ్చపడిపోవును. శరీరభరిత్ర యందు విశ్రాంతియందుగూడ “మితత్వము” పరమధర్మము అధికనిద్ర సోమరితనమును పెంపుజేయును.

4. సర్వదా పరిశుభ్రమైన గాలినిపీల్చుము:—మనః జాగ్రతవస్థయందును, నిద్రావస్థయందునుగూడ ఊ పీల్చుచునే యుండుము. కాబట్టి మంచిగాలి వచ్చుటకు ఏ కలవోటనే నిద్రించవలెను.

5. పరిశుభ్రత:—అనగాశౌచము. ప్రతిపనియందు శుభ్రతయుండవలెను. అశుభ్రత అవి నీతి సూచకము. నీ కుదు పరిశుభ్రతగలవాడే. శరీరముయొక్క అపరిశుభ్ర మనస్సుయొక్క అపరిశుభ్రతకు గారణము.

శరీరమునందు, భోజనమునందు, దుస్తులయందు, పడక  
యందు, మరి అన్ని పనులయందు పరిశుభ్రత గావలెను. మురికి  
అనారోగ్యమునకు పుట్టినిల్లు.

6. మంచి అలవాటులను కలిగియుండుము. వేళపట్టున  
భోజనము, సకాలమున నిద్ర, పెండలకిడ నిద్రలేచుట, పరి  
శ్రమకాలమున తగుపరిశ్రమ ఏపని చేయవలసినన్నాడు ఆపని  
చేయుట మంచి అలవాటులు. మితిమీరి ఏపనినైన చేయుట  
ఎట్టిదో అకాలమున చేయుటగూడ అట్టిదే. రెండును అనర్థ  
దాయకములు. ఈశ్వరభక్తి, సత్యనిరతి, పెద్దలయందుగౌర  
వము, ధర్మగుణము ఇవిగూడ మంచిఅలవాటులే. ఇవిగూడ  
మానోనిర్మలాత్వమునకును, దానిని బట్టి శరీరానారోగ్యమునకును  
మూలములు.

7 శరీరమునందు పాథ్యమైనంతవరకు సూర్యరస్మితగుల  
సిమ్ము. ఎట్లు పగులుటకు సూర్యరస్మికారణము. సూర్యరస్మిశరీ  
రమునకు గూడ మంచిది దానివలన మురికి నశించి సూక్ష్మ  
జీవులు చచ్చిపోవును. ప్రతిరోజును ఎండలోనిలిచి సూర్యర  
స్మినిగోలుట మంచిది. ఆవిరిస్నానము, నీటిస్నానము, ఎట్లు  
శరీరమును శుభ్రపరచునో అట్లే ఆతపస్నానముగూడ శరీర  
మును శుభ్రపరచి ఆరోగ్యవమునకు కారణమగును.

8. ఆనారోగ్యవస్తువులను దరికి చేరనీయకుము:—

చుట్ట, పొగాకు, పోడుము, సిగరెట్టు, బీడీ, ఇవన్నియు  
నీశరీరమును అత్యనుగూడ నాశనముచేయు పరమశత్రువులుగా



నమ్ముము. వాటిని నీదరికిరానీయకుము. నీవువా  
డును బోకుము. ఇవన్నియు చెడుసహవాసము  
అలవాటులు. అవి అలవాటుపడిన తగునాతి  
తకాలము నిన్ను విడువవు. కాబట్టి దుస్సంగ  
కుము. అవి అప్పటికప్పుడు ఉద్దేశమును గలి  
డినను, అవి రక్తకును పాడుచేయును. ఊహిరి  
సపరచును. హృదయకోశమును దుర్బలముగా  
వేడిమిని తగ్గించును ఇన్నేల ! నీఅయ్యవును నీ  
60 సంవత్సరములు బ్రతుకువానిని నీల స  
కడతేర్చును. నీకు మృత్యుసన్నిధానము వ  
కియుండి ఈశ్వరసేవ మంచిదో ముందే నిర్ణయ  
నీకు ఈశ్వరసేవకావలసినయెడల నీని వైచేసిన

ఇక తేనీళ్ళు, కాఫీ, తాంబూలము మె  
దురలవాట్లక్రిందనే ఎంచునగును. వీక్షకలవాడు  
ఎదల్చుకొనుట కష్టము. అదిగాక అలవాటు  
అవి అధికముగా కావలసియుండును. అందువలన  
భంగమువాటిల్లి జీర్ణకోశము చెడును. క  
ప్పుడు వానినిసేవించినను అలవాటును మాత్ర  
లదు. ఇకసారాయిమొదలైన వాటినిగూర్చి  
లేదు. అవిపొగాకుకంటెను వేయిరెట్లు హానికర

9. ఈశ్వరభ్యాసము:—మంచిఅలవాట్ల  
యెడల దురభ్యాసము లలవడనేరవు. దుష్టవస్త  
నని నీలో నీవు ప్రమాణముచేసికొని పుత్రి

కాలక్రమమున తీర్చి చదువు ప్రారంభించుటకుముందు దుర  
లవాళ్ళు అలవాడకుండుటకును, సన్మార్గముల శరీరారోగ్య  
మునకు, మనోవిర్మలత్వమును కలుగుటకుగాను మనస్సు  
ఈర్ష్యగూఢాభిసార్యమును, ఈశ్వర ప్రార్థనమువలన నీ నీతిబల  
మును పొందెడి, శరీరారోగ్యమునకుగూడ తోడ్పడగలదు.  
ఈవిధము చివరిచెప్పినను మొదటిదిగా నెంచుకొనుము.

ఈవిధులను నీవు గమనించిన చీరంజీవివై దేశోద్ధార  
కుడవగుదువు. లేనియెడల తల్లికడుపు చెడబుట్టి నిరర్థకజీవి  
వగుదువు.

#### 49. మనము ఎటువంటిదుస్తులు వేసికొనవలెను?

మనశరీరముయొక్క వేడిమి ఎల్లుపుట్టి ఎల్లువ్యాపిం  
చియు, ఎల్లు ఆవలికిపోయి, ఆరోగ్యమునకు సాధనమగు  
చున్నదో తెలిసికొంటిమి.

మనుష్యుని శరీరమునకును, జంతువులశరీరమునకును  
ఒకే భేదముగలదు. జంతుశరీరములు దట్టముగా వెండ్రుకలచే  
కప్పబడియుండును. మనశరీరమునందు తలమీదతప్ప, ఇతర  
చోట్ల వెండ్రుకలు స్వల్పముగా నుండును. వెండ్రుకలయొక్క  
ఉపయోగము శరీరమునందలి వేడిమి ఆవలికిపోయిగాని,  
ఆనలి చలిలోపల ప్రవేశించిగాని శరీరము చల్లబడకుండ  
జేయుటయే, మన శరీరముమీద వెండ్రుకలు వివేషముగా లేక  
పోవుటచే మనవేడిమిని ఋతుధర్మమునుబట్టి తెగినదుస్తులచే  
కాపాడుకొనవలసియున్నది. మనము వేసికొనుదుస్తులు అంద

ముగా నుండుటమేగాక పైన చెప్పబడిన వ్యాపారమునకు గూడ తగియుండవలెను. అట్టి వ్యాపారమునకుగాక, అందమునకే దుస్తులను వేసికొనుట నిరర్థకము; ధనవ్యయము, మీదు మిక్కిలి అనారోగ్యకరము.

మన దేశమునంటి వేడిపడే శములయందు సూర్యరశ్మి అధికముగా నుండుటచే శరీరమును విశేషము వేడిమికి లోనుగానీక, కాపాడవలసియున్నది. అందువలన వేసవికాలమునందు సన్నని నూలుబట్టలు ఉపయోగించవచ్చును. అవి శరీరము మీది చమటను త్వరగా ఆరిపోవునట్లు చేయును. చమట మిక్కిలి త్వరితముగా ఆరిపోవుట మంచిదిగాదు. దానివలన శరీరము చల్లబడిపోవుట తటస్థించవచ్చును. త్వరగా ఆరిపోకుండుటకుగాను చొక్కాలు మొదలైనవి శరీరము నుండుకొనునట్లు బిగుతుగా లేక, వదులుగా నుండవలెను. దానివలన శరీరమునకును గుడ్డకును మధ్యను గాలియుండి, ఉష్ణమును లోనికి చొరనియ్యక యుండును.

శీతకాలమునందు చలి ఎక్కువగా నుండుటచేత, శరీరములోని వేడి ఆవలికి పోకుండ కాపాడవలెను. వేడిమిని కాపాడుటకు నూలుగుడ్డలకంటె ఉన్నిగుడ్డలు అనగా బొచ్చతో చేసిన కంబళిగుడ్డలు శ్రేష్టము. ఉన్ని తరువాత పట్టుబట్టలు వేడిమిని కాపాడుటకు మంచివి. ఇవికూడ శరీరమునంటియుండక, వదులుగా నుండుయే మంచిది. అందువలన శరీరమునకును గుడ్డకును మధ్యను గాలియుండి ఉష్ణమును కాపాడును.

దేవుడును కాపాడుటకు సన్నబట్టలకంటె ముతకబట్టలే  
 శ్రేష్ఠమని మనకు తెలియును. దీనికి ముఖ్యకారణము, అట్టి  
 ముతకబట్టలయందు సూదులుండి ఆసానులతో గాల్చి ఇమిడి  
 యుండుటయే. అయితే చలిగాలివీచునప్పుడు శరీరములకు  
 బట్టలు అతప్రయోజనకారికావు. అప్పుడు దళసరైన బజా  
 రులు చాల నుపయోగము.

శరీరము మొక్కలో పలిభాగమును పైభాగమునుగూడ  
 మురికిగానుండక పరిశుభ్రముగా నుండుట ఆరోగ్యమునకు  
 ముఖ్యవసరమని ఎరుగుదుము. అందువలన శరీరముమీ  
 దనుస్తులుగూడ పరిశుభ్రముగానుండవలెనని వేరుగా చెప్ప  
 నక్కరలేదు. బట్టలు మురికిగానున్న శరీరముగూడ మురికి  
 అగును. అదిగాక మురికిబట్టలు చుట్టుచున్నగాలిని పాడుచేసి  
 ఇతరులకుగూడ హానికలిగించును. కాబట్టి పరిశుభ్రమైన  
 బట్టలు కట్టికొనుట మనకును, ఇతరులకునుగూడ అవసరము.  
 ఇంతే కాక మనదుస్తులు బాగుగా లేనియెడల మన మర్యాదకు  
 లోపము పరిశుభ్రమైన దుస్తులు మర్యాదకును, ఆత్మగౌరవ  
 మునకును చిహ్నములు.

మనబాలురు కొందరు కాలదులు, నేకోట్రైలు మొదలై  
 నవి వేసికొనుచున్నారు. ఇది దేశాచారముగాదు. అదిగాక  
 అవి అలంకారముగాని అవసరముగావు. అవి వేసికొనుట  
 వలన మెడను బాగుగా అన్నివైపులకు త్రిప్పుటకు వీలులేక  
 రక్తప్రవాహము సరిగా జరుగక తలనొప్పి మొదలయిన

వ్యాధులు పుట్టునని చెప్పుదురు. కాబట్టి అట్టివానిని వేసుకొని భాధపడుటకంటె వేసికొనకుండుటయే మంచిది.

### 50. మస్తులు : రెండవ భాగము.

పటకాపెట్టుకొనుట:—దేనితో నైనను నడుమును గట్టిగా బిగించుట మంచిదికాదు. దానివలన నడుము సన్నగిలివికారాకారము ఏర్పడవచ్చును. నడుమును గట్టిగా బిగించినయెడల రక్తము బాగుగా క్రిందిభాగములను ప్రసించుటకు వీలుండదు. దానివలన కాళ్ళు దుర్బలము చెందవచ్చును. తోపటకాను పెట్టుకొనుట ఎంతమాత్రమును మంచిదికాదు. గుడ్డతో లేక రబ్బరుతో చేయబడిన పటకాను వదులుగా పెట్టుకొనిన నవ్వుములేదు. పొడుగున ఉన్న గుడ్డను నడుముచుట్టు కట్టుకొనుట చాలమంచిది అది నడుము నందలి కండరములకు బిగించుటయేగాక, జీర్ణకోశమును వేడిగానుంచి జీర్ణ శక్తిని బాగుచేయును.

జోళ్ళు:—జోళ్ళు పాదములకు సంరక్షకములు. జోళ్ళు కాళ్ళుకాలకుండ జేయుటయేగాక దెబ్బలుమొదలయినవి తగులకుండునట్లును, మనము నడచునప్పుడు, ఉమ్ములు మొదలయిన అశుచిపదార్థములను తొక్కికుండునట్లును కాపాడును. అరకాలువేడి నెత్తి కుక్కునని సామెతగలదు. జోడులేక లేక ఎండతో నడచుట మంచిదికాదు. జోడులేక అశుచిప్రదేశముల నడచుటమిక్కిలి ఆరోగ్యకరము. త్వయమొదలగు జబ్బులచే భాధపడువారి ఉమ్మియందు ఆనారోగ్యపు నూత్మ జీవులు అమితముగా నుండును. అవుమ్మిని మనము తొక్కిన ఆజీవులు మనకు తెలియకయే మనశరీరము లోనికి ప్రవేశించవచ్చును. అందువలన జోడుతొడుగుట పాదములకే గాక శరీరమునకు కూడ సంరక్షకము. మనము కట్టుకొను బట్టలను, నడుముకు పెట్టుకొనుపటకాయను ఎట్లు వదులుగా నుంచవలెనో అట్లే జోడునూడ పాదమును ఎంతమాత్రమును ఒత్తకవదులుగా నుండవలెను. పాదము లేశరీరము యొక్క భారమునంతను మోయు పీఠములు. వానిని బిగుతైనసోళ్ళతోబట్టి కట్టిపెట్టిన అవి సరిగా పెరుగక సన్నగిలి, బలహీనమై వానికాగ్యము

సెరవేర్చుటకు నిరుపయోగములగును. కాబట్టి జోళ్ళుతొడుగుట ఆరోగ్య  
కరమేగాని బిగుతైన జోళ్ళవలన శరీరమునకు చాలనష్టము గలదు. ఇంటి  
వద్దనున్న పప్పుడు జోళ్ళుతొడుగు కొనుట మనదేశములో అనావశ్యకము.  
ఈని చమ్యఇండ్లలో నుండువారు తొడుగుకొనుటమంచిది.

మనదేశమునకు వలయు దుస్తులు.—పండ్లెండు సంవత్సరముల పు  
విద్యార్థులందరు, లాగులు తొడుగుకొనుటమంచిది. అటలాడుపపుడు, పరు  
గెత్తునపుడు, కసరతు చేయునపుడు లోపల లంగోటీ అనగా గోచికట్టుకొన  
వలెను. లంగోటివిశేషముగా బిగించకూడదు. పైభాగమునకు వదులైన  
చొక్కా. చొక్కాపైన కోటును, శలమీద టోపీలుకూడ పెట్టుకొనవలసి  
యుండును. లాగులు తొడుగుటకు వీలులేనివారు పంచకట్టుకొనవలెను,  
కాలికి వదులైనజోడు ఉండవలెను. ఇంతకంటె ఎక్కువదుస్తులు మనదేశపు  
ఆరోగ్యమునకేగాక, ఆందమునకును, మర్యాదమనుగూడ అవసరములేదు.  
కేవలముఅలంకారము గొరకే దుస్తులనుధరించి, ఆరోగ్యమును నిగించుట  
మనహిందువులవంటి నిర్మలజీవులకు తగనిపని అలంకారమునకే దుస్తులభరిం  
చుట మనశరీరమునందలి లోపములను గప్పిపుచ్చుటకేయని చెప్పవచ్చును.  
మనముధరించుదుస్తులు మనముచేయుపనులకు ఏవిధమైవఆటంకమునుకల్పించ  
గూడదు.

కాబట్టి,

1. దుస్తులు పరిశుభ్రముగాను, వదులుగానుఉండవలెను.
2. వేసవియందు నూలుబట్టలును, శీతాకాలమున ఉన్నిబట్టలునుమంచివి.
3. సన్నబట్టలకంటె ముతకగుడ్డలే ఎక్కువఆరోగ్యదాయకములు.

51. మనము ఎట్టిఆహారము భుజింపవలెను?

మన మిదివరకు ఆహారమునందలి ముఖ్యభాగములను,  
అవి జీర్ణమగు విధమును గూర్చి నేర్చుకొంటిమి. ఈపాఠము  
సరిదు ఏ వస్తువులను దినవలెనో, ఎట్టివాని దిన గూడదో తెలిసి  
కొందము. ఆహారమునందలి ముఖ్యభాగములు అయిదు—

1 పిండిపదార్థములు. 2 మాంసకృత్తు. 3 కొవ్వు. ఇవిగా  
4 నేరు. 5 ఉప్పులు. ఇవికూడ మన ఆరోగ్యమునకు అవసరమున  
తెలిసికొంటిమి. కాబట్టి మన ఆహారమునందు ఇ  
అన్నియు కలిసి యుండవలెను. కొన్నియుండి కొన్ని లోపించి  
కండరములు బలసి, ఎముకలు బలహీనముచేసిన ఎట్లుండునో  
అట్లుండును. శరీరసౌష్ఠ్యము కొరకు ఇవన్నియుకలిసిన “మిశ్ర  
మహారము” అవసరము.

వరిఅన్నము.—మన రాజధానిలో ముఖ్యముగా  
బస్తీలయందు, డెల్టా డిశ్యయందు “వరి అన్నము” తినుట  
ఆచారమైనది, వరిబియ్యమునందు పిండిపదార్థము విశేషముగా  
గను, తక్కినవి స్వల్పముగనుగలవు. వానినిమరలలో ద్రవ  
బాగుగా అరగదంచుటవలన, ఆస్వల్పముయిన ఇతర పదార్థ  
ములకూడ తవుడుతో పోయి పిండిపదార్థమే నిలుచు  
చున్నది. అందువలన బియ్యపు అన్నము యొక్క గుణ  
పోయి, ఇతర ఆదరువులులేక అట్టిఅన్నము తినుట  
కష్టముగును. పిండిపదార్థము విశేషముగా తిన్నయెడల శరీర  
ములో పంచదారెక్కువై అతిమూత్రవ్యాధి మొదలైనవి  
పుట్టును. చేతితోదంపిన బియ్యమునందు తవుడు అంతగా  
పోదు. పోటుతక్కువ వేయుట మంచిది. తరువాత బియ్య  
మును కడిగి, గంజివార్చినపుడు ఆతవుడు మరికొంతపోవును  
ఈఅన్నిటివలన బియ్యమునందలి మాంసకృత్తుల పూర్తి  
గాపోవుచున్నవి. కాబట్టివరిఅన్నము తినువారు చేతితో దంకి  
నబియ్యమును, బాగుగా పోటువేయించక, విశేషముగా  
గంజివార్చక, తినుటచాల శ్రేష్ఠము.



కాయధాన్యములు:—జొన్న, సజ్జ, వరిగ, ఆళ్ళుమొద  
తొనవి కాయధాన్యములు. వీనియందు పిండిపదార్థముతో  
పూరితముగా మూంసకృత్తుకూడ కొంతగలదు. వీనిని అన్నము రుచిగా  
నుండే, ఇతర ఆదనువులు అంతగా అపేక్షించక యుండును.  
నీటి తినువారు ఇతర వస్తువుల అవసరము అంతగా లేక మే  
దాధాన్యముగా నుందురు. వరి అన్నమును తినువారు కూడ కొద్దిగా  
నీనిసిగూడ తినుట మంచిది.

పప్పుదినుసులు :—కంది, మినుము, సెనగ, అశుభ,  
చిక్కుడు, బటానీ పప్పులయందు మూంసకృత్తుగలదు. ఇవి  
శరీరమునకు బలము కలిగించును రుచిగా నుండును. విశేషముగా  
నీటి తినుజీర్ణము చేయును. అందువలన అన్నముతో కలుపుకొని  
ఇతర విధముల ఆధరువుగా జేసికొని తినవలెను. ప్రత్యేకముగా  
నీనిసి తినగూడదు.

గోధుమలు :—వీనియందుగూడ పిండిపదార్థము చాల  
గలదు. కాని వరియందుకంటె తక్కువగలదు. ఇవి శరీరము  
నకు బలమునిచ్చును. గోధుమలు అన్నముగాను, పిండిగాను,  
అనేక విధముల ఉపయోగింతుము.

పాలు:—అవుపాలయందు మనశరీరమునకు కావలసిన  
అన్ని వస్తువులును కావలసిన పోషకముం దున్నవి. ఇదియొక్కటే  
శ్రేష్ఠమైన 'మిశ్రాహారము' అని చెప్పవచ్చును. పాలయందు  
విశేషముగా నీరుగలదు. అందుండు పిండిపదార్థము పంచదార  
గానే యుండుటచే త్రాగినంతనే త్వరగా జీర్ణమగును. అందు  
వలన పిల్లలకును, రోగులకును మంచి ఆహారము. వెన్న కాచి



నప్పుడు గిన్నె అడుగున నిలుచు “గోకు” లేక “గోదారి” వ  
యందుగల ‘ధాతుపదార్థము’ (Mineral matter) అన  
“ఉప్పులు”. బర్రెపాలయందు ఆవుపాలయందుగల టు నూ  
కృత్తు ఎక్కువగాగలదు. అందుచేతనవి త్వరగా పాక్షికముగా  
పీల్లలకు రోగులకు నుంచిదికాదు.

నెయ్యి, నూనె:—నెయ్యి పాలయందలి కొవ్వుపద  
ర్థము. మన ముపయోగించు నూనెలయందుకూడ కొవ్వు  
గలదు నెయ్యితప్ప మనముపయోగించు అన్నిచమునకును  
సాధారణముగా వృక్షసంబంధములే. నెయ్యి జంతుసంబం  
ధమున దాని అవసరమునుబట్టి అందఱును అభ్యంతరములే.  
ఉపయోగించు చున్నారు.

దుంపలు:—కంద, పెండలము, బంగాళాదుంప, నూన  
నం మొదలైనవానియందు పిండి, మాంసకృత్తుకూడ చుండును

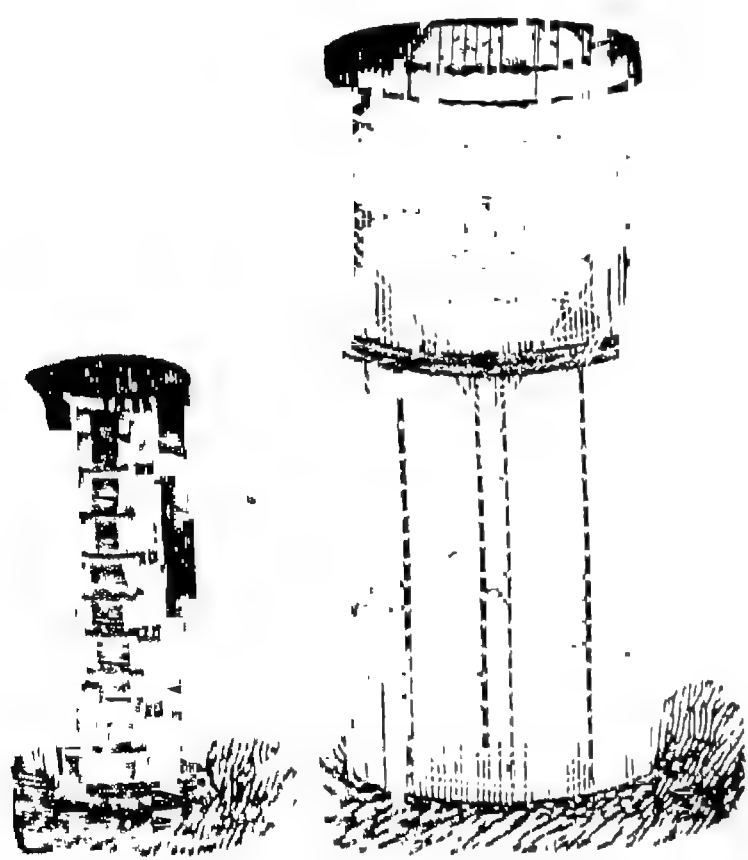
కాయగూరలు, పండ్లు:—వీనియందు ఆహారపదార్థము  
విశేషముగా లేకపోయినను, వానియందుగల ఉద్బలవలన అవి  
అన్నములో మంచిరుచికరమైన ఆదరువులగును. ఇదిగాక  
వానియందుగల ‘ఉప్పులు’ రక్తమును శుభ్రము చేయును. ఇవి  
వీసిముఖ్య ఉపయోగము. అంతేగాక వీనియందు విసర్జనీయ  
ముగు పదార్థము విశేషముగా నుండుటచేజీర్ణకోశమునకుతగిన  
ననిసి గల్పించి సుఖవీరేచనకారణమగును. అందువలన కాయ  
గూరలు పండ్లుతినవారికి రోగములు తరుచురావు. జీవధ  
నేవ అనవసరము.

52. వర్షపుకొలత సాధనమును జేయుట.

వర్షపుకొలతనుగూర్చి ఆరవవాచకములో చదివి  
యున్నాము. ఆసాధనమునుజేయు విధమునుగూర్చి వివరముగా  
నిచ్చట నేర్చుకొందము!

ఒక చదరపు అడుగు స్థలములో

55-వ పటము.



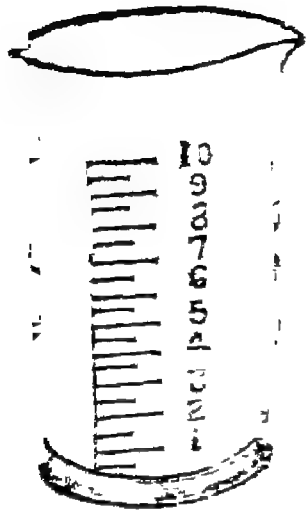
ఒక అంగుళము వర్షముకురిసిన  
దనుకొనుము. అనగా అచ్చట  
రెండు చుక్కల వర్షము పడి  
నదన్నమాట. రెండుచుక్కల  
వర్షముకురిసి నప్పుడు పతి  
చతురపు అడుగులోను ఒక  
అంగుళములోతు నీరుండును.  
 $1\text{చఅ}=12 \times 12=144\text{చ. అం}$

$1\text{చ. అ. స్థలములోకూ}$   
డిన నీటియొక్క ఘనపరిమా  
ణము  $144 \times 1=144\text{ఘ. అం}$   
ఉండును. 144 ఘ. అం. నీటి  
యొక్క బరువు 83 ఔన్సులు

ఉండును. ఔన్సు అనగా  $2\frac{1}{2}$  తులముల యెత్తు.

కాబట్టి 1 ఘ. అం. నీరు,  $\frac{83}{2\frac{1}{2}}=\frac{83}{5}\text{ ఔ. (సుమారు).}$   
మనము ఔషధము పుచ్చుకొనుటకు నీసాలమీద ఔమ్సుగీ

తలు గీయబడియుండును. బొమ్మలు కొలచుటకు ప్రత్యేక  
 86-వ పటము ముగా గళాసులూకూడ తయారు చేయబడును.



ఈబొమ్మ “కొలతబొమ్మ”గాని “మూలక  
 బొమ్మ”గాదు. ఒకబొమ్మ (2 $\frac{1}{2}$ తు) నీటిని వర్ష  
 పుకొలత గళాసులోపోసిన సరిగా 10 అం.  
 చూపును. అనగా అందులో ఒకదుక్కి-వర్ష  
 మునకు సరిగా 10 బొమ్మలనీరు పట్టునని తెలి

యచున్నది. 55వ పటములో అర అంగుళము అనగా ఒక  
 దుక్కిచూపు గిన్నెలో 5 తూసిక బొమ్మల నీరు పట్టును.

$\frac{83}{144}$  బొమ్మ ... .. 1 ఘం అం.  
 10 బొమ్మ ... ..  $\frac{144 \times 10}{83} = 17\frac{1}{2}$  ఘం. అం.

[సుమారు]

17 $\frac{1}{2}$  ఘం. అం. నీరు 1 అం. లోతున కూడియెడల  
 నీసాయొక్కలోపలిచతురము 17 $\frac{1}{2}$  చ. అంగా నుండవలెను.

నీసాలు సాధారణముగా గుండ్రముగా నుండుటచే  
 వర్తులముయొక్క చతురము 17 $\frac{1}{2}$  ఘం. అం  $\frac{1}{2}$ . వెనుక పాఠ  
 ములో సర్కిలుచతురము =  $\frac{2}{7} \times (\frac{మ.రే.}{3})^2$  అని తెలిసికొంటిమి

చతురము 17 $\frac{1}{2}$  చ. అం. అయిన, దాని మధ్యరేఖ  
 ఎంతయుండును?

$$17\frac{1}{2} = (\frac{మ.రే.}{4})^2 \times \frac{2}{7}$$

దీనినిబట్టి మధ్యరేఖ యొక్కపొడవు సుమారు 4 $\frac{1}{2}$   
 అంగుళములుండవలెనని తెలును. కాబట్టి మన నీసాయొక్క

మధ్యరేఖయు, గరాటియొక్క కైవారము సరిగా  $4\frac{1}{2}$  అంగుళములున్న యెడల మన యింటిలోని బొన్న గళానుతోనే వర్షపుకొలత కొలవవచ్చును. అందులో ఎన్నికొలత బొన్నల నీరు కూడిన అన్ని పదవనంతు ( $\frac{1}{10}$ ) నుక్కులని తెలిసికొనవలెను.

అందులో 5 బొన్నలనీరు కూడిన ఒకదుక్కి అనగా అరంగుళము వర్షము. 10 బొన్నలనీరు కూడిన 2 నుక్కులు అనగా ఒక అంగుళము

కాబట్టి :—

1. వర్షపుకొలత సాధనమునకు  $4\frac{1}{2}$  అం. మధ్యరేఖగల సీసా ఒకటియు గరాటి ఒకటియు కావలెను.
2. అందులోకూడిన ప్రతి 5 కొలతబొన్నల నీటికిని ఒకదుక్కి చొప్పున లెక్క చూచుకొనవలెను.
3. మనము బొవధము పుచ్చుకొను బొన్న గళానుతోగాని బొన్న గీతలుగల సీసాతోగాని ఈకొలత వేసికొనవచ్చును.
4. తూనిక బొన్న రెండున్నర తులములకు సమానము. కొలత బొన్నతో దీనికి సంబంధము లేదు. కొలత శేరు తూనిక శేరు వలెను వీనికి సంబంధము లేదు.

53 నూతిలోని నీరు శీతకాలములో వెచ్చగాను, వేసవికాలములో చల్లగాను వలయుండును?

వేసవికాలములో మధ్యాహ్నము ఒంటిగంటకు నీవు ఇంటికి భోజనమునకు వచ్చినప్పుడు కాళ్లు, చేతులు కడుగుకొనుటకు నీళ్ళుఎక్కడనుండి తీసికొందువు? బిందెలోనున్న

నీరు తీసికొందువా లేక నూతివద్దకుపోయి నీరు తోడుకొని ఉపయోగింతువా? బిందెలోని నీరు వేడిగా నుండుటచే దాని నుపయోగించక నూతివద్దకుపోయి చల్లని నీరు తోడుకొని ఉపయోగింతువు.

శీతకాలములో ఉదయమున చలిచే వణుకు చున్నప్పుడు మొగము కడుగుకొనుటకు నూతిలోని నీరు వెచ్చగా నుండునా బిందెలోని నీరు వెచ్చగా నుండునా? నూతిలోని నీరే వెచ్చగానుండునని నీకు తెలియునుగదా!

దీనికి కారణమేమో యూహింపుము. నేనొక చిన్న ప్రయోగమును చూపెదను. దానివలన కారణమును నీవే గ్రహింతువు.

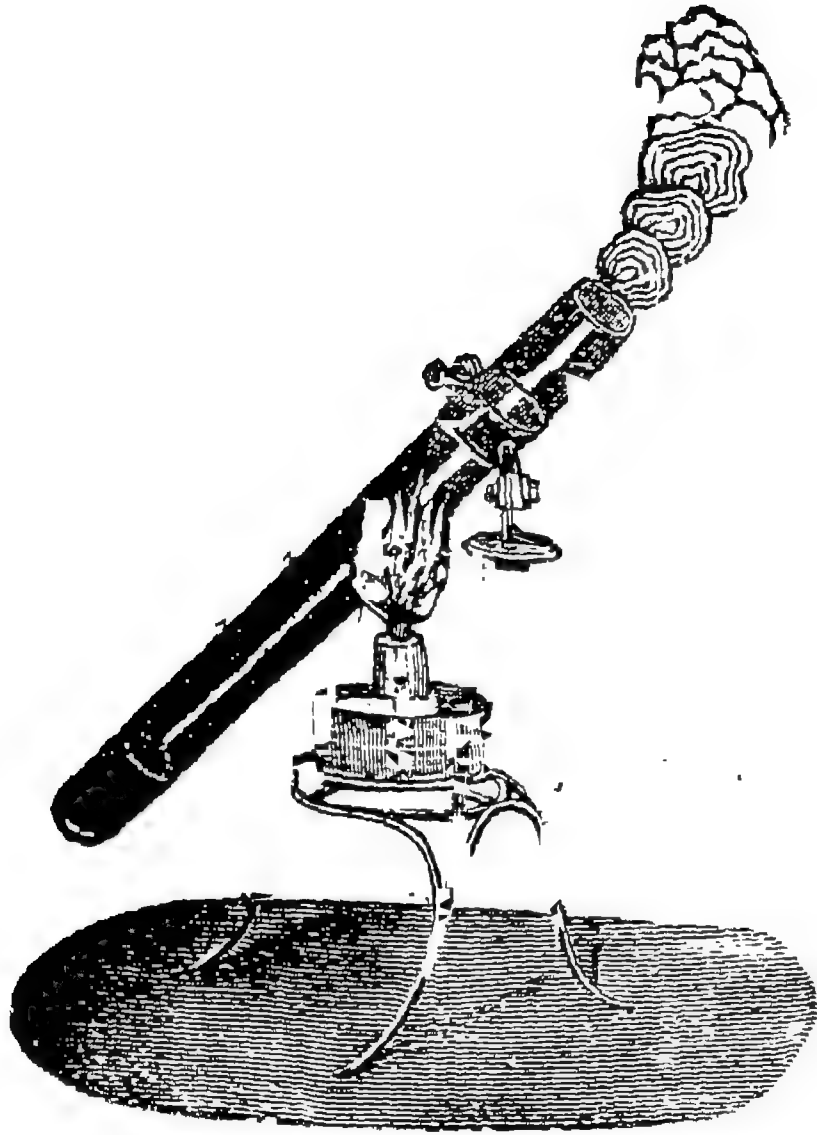
ఈగాజుగొట్టములోని నీటిని ఈదీపముతో పై భాగమున కాచుచున్నాను నీరు ఆవిరియై గొట్టమునుండి మేఘమువలె పైకివచ్చుచున్నది. పైన ఆవిరివచ్చుచున్నను, గొట్టముయొక్క క్రింది భాగము ఎట్లున్నదో చేతితో తాకి చూచుము. మొదటివలెనే చల్లగా నున్నది.

అట్లే ఆగొట్టములోని నీటికిపైన మంచుగడ్డనుబెట్టిన క్రిందనున్న నీరు మొదటివలెనే వెచ్చగా నుండునుగాని చల్లబడదు.

దీనినిబట్టి వేడిమిగాని చల్లదనముగాని నీటిలో పైనుండి లోపలికి ప్రాకలేవని తెలియుచున్నది, అట్లే నూతిలోని నీరు పై శీతోష్ణాది స్థితిభేదములను లక్ష్యము

జేయక, ఎప్పుడును ఒక విధగానే ఉండును. పైన వేడిగా  
నున్నప్పుడు అది చల్లగానున్నట్లు కనబడుటయు, పైన

57-వ పటము

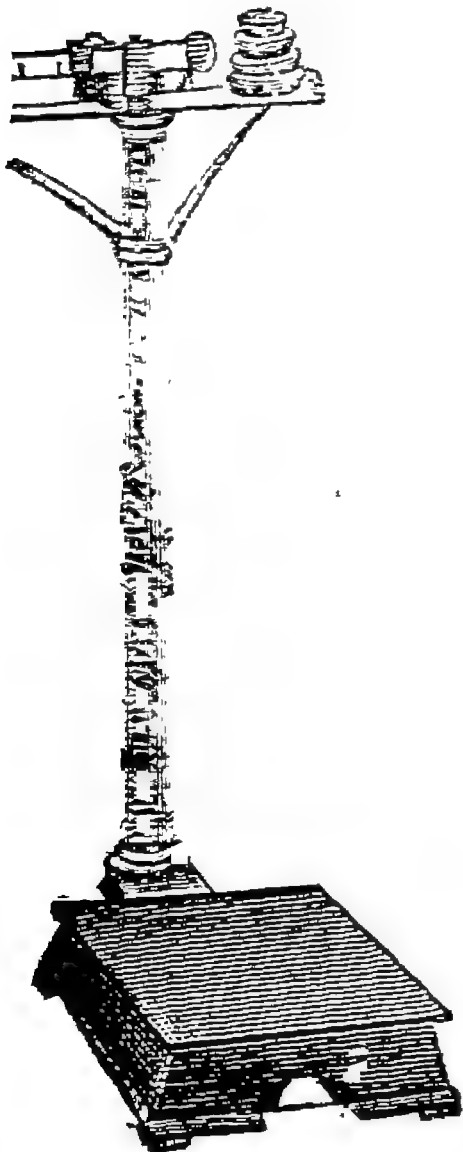


చల్లగానున్నప్పుడు అది వేడిగానున్నట్లు కనబడుటయు మన  
యనుభవ విపరీతముగాని, అందలి మార్పుగాదని గ్రహించ  
వలెను. అట్లుగాక వేసవిలో నూతిలోని నీరంతయు  
వేడెక్కిపోయిన నందలి చేపలు మొదలగు జీవరాసులగతి  
ఏమి కావలసినది? శీతలదేశములో నీరు చల్లబడి గనీభ  
వించిపోయిన నాజీవములు ఊపిరి ఆడక చావవలసినదే

గదా ? చలిచే నీరు గడ్డకట్టినను అగడ్డ నీటిపై పొరయందుమా  
త్రమేడిండి లోపలికి చలిసి ప్రాశకుండజేయును. మంచుగడ్డ  
నీటికంటె తేలికయగుటగూట నీజీవరాసుల ప్రాణ సంరక్ష  
ణము కొరకేయని తలచవచ్చును.

#### 54. రైలువేకాటా.

58వ పటము,

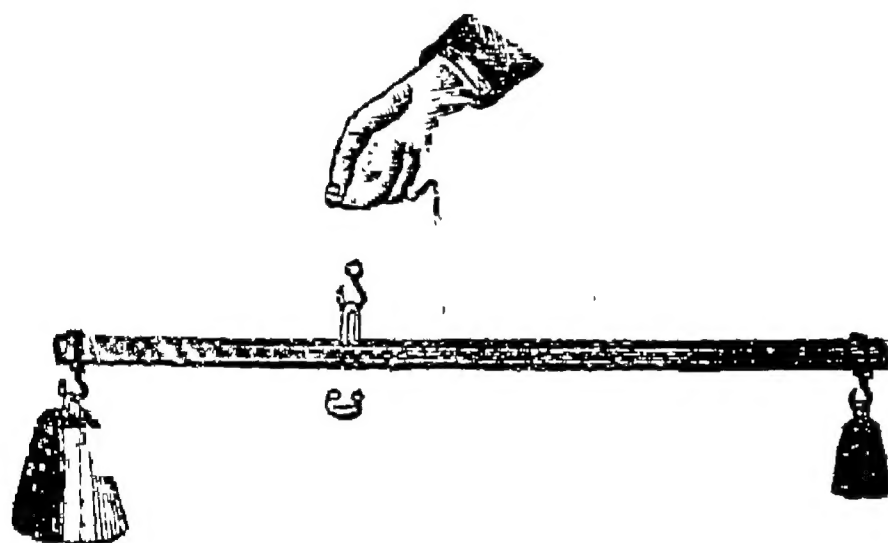


మనము రైలుబండిలో  
ప్రయాణము చేయునపుడు 15  
శేరుల బరువు కూడా తీసుకొని  
పోవచ్చును. అంతకంటె నె  
క్కువయున్న, ఎక్కువ బరు  
వుకు సొమ్ము చెల్లించవలసి  
యుండును. రైలువేవారి శేరు  
మన ముపయోగించునట్టి 24  
తులముల శేరుకాదు. వారి  
శేరుకు 80 తులములు. అది  
సరిగా రెండుపానులు. పాను  
కు 40 తులములు. అనగా  
మనము టిక్కెట్టుకు  $80 \times 15 =$   
1200 తులములవొప్పున బరు  
వుతీసికొని పోవచ్చును.

బరువును తూచుటకు వాడుపయోగించెడి కాటాలు  
మన కాటాలవలెనుండవు. వాటినిగూర్చి ఈపాఠములో నేర్పు

కొండము. వారి కాటాయొక్క బొమ్మ : 8-వ పటములో చూడుము. దాని సుఖ్యమైన భాగము ఒక ఇనుపదండము. ఒక దండమును తీసికొని దానికి ఒకచివరకు సమీపముగా త్రాడుకట్టి వేలాడదీసి, రెండు చివరలయందు ఎంతెంత బరువును అది సమానముగాతూగునో చూడుము. వేలాడకట్టినచోటుకు ఆధారము (ఆ) అని పేరు.

59-వ పటము.



ఆధారమునకు సమాపమున ఎక్కువ బరువును కట్టవలసి యుండును. రెండవ చివరనుచిన్న బరువును కట్టిన చాలును. అలగా పెద్ద బరువును,

చిన్న బరువు వలననే తూచగలము. ఆధారమును ఒక కొనకు మిక్కిలి సమీపముగా పెట్టి 100 శేర్లను, ఒక శేరు రాయితో తూనునట్లు చేయవచ్చును.

ఇప్పుడు చిన్న బరువును క్రమక్రమముగా ఆధారము వైపుజరిపిన, దండము పెద్దబరువువైపు మొగ్గుచుండును. అనగా అవి రెండును సరియ తూగుటలేదని తెలియును. చిన్న బరువు చివరనున్నప్పుడు నూరు శేర్లను తూచినను, ఆధారమువైపు బరిగినప్పుడు నూరు శేర్లు తూచకలేక పోవును. కాబట్టి ఎక్కడనున్నప్పుడు ఎంతబరువును తూచగలదో చూచి దండముమీద గుర్తులువేసి యుంచవచ్చును.



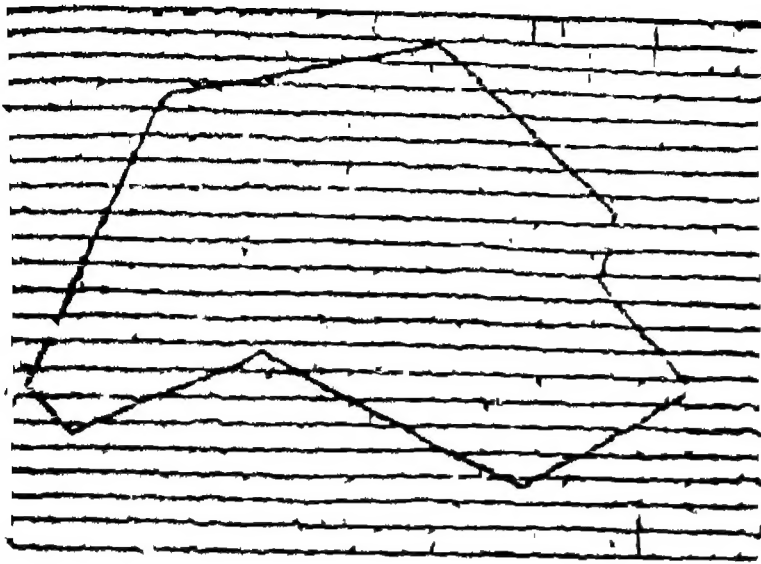
చివర నూరు శేర్లును క్రమముగా జరిగినకొలది 90, 60, 70, 60, 50 శేర్లును ఈవిధముగా తగ్గుచుండునట్లు గుర్తులు తీసికొనివచ్చును. ఆగుర్తుల ప్రకారముతరువాత ఎప్పుడైనను తూచుకొనుచుండ వచ్చును. ఇదే రైలువే కాటాయొక్క రహస్యము. 7-వ పాఠములోని తీగె త్రాసుమీది గుర్తులు ఉపయోగించినట్లే రైలువే కాటామీది గుర్తులుకూడ పనికివచ్చును.

మనము చూచు కాటాలలో బరువు పెట్టుటకుగాను ఒక బల్ల యుండును. ఆబల్లమీద బరువుపెట్టగానే, దండము టక్కుమని మొగ్గును. దండముయొక్క కొన నీలువుగానున్న గొట్టములో నుండి పోవు ఒక కడ్డివలన ఈబల్లతోకలిసి యుండును. పెద్ద పెద్ద బస్తాలు, పెట్టెలు మెదలైవవి పెట్టుటకు ఈబల్ల విశాలముగా నుండును. రెండవ కొనయందలి బరువును జరిపి ఏగుర్తుదగ్గర సరిగా తూగునో చూచి, ఆ బరువును వస్తువుయొక్క బరువుగా తీసికొనవలెను.

### 55 సర్కిలుయొక్క చతురము.

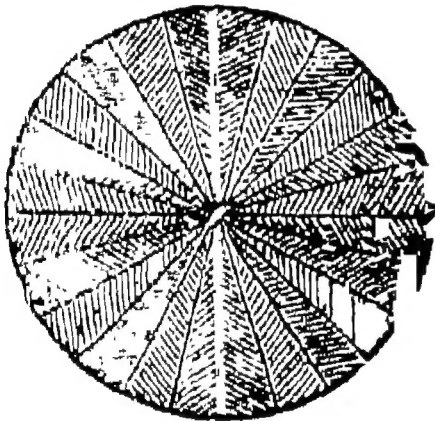
ఒకసర్కిలుయొక్క చతురమును దానిపొడవు వెడల్పుకొలచి కనుకొనవచ్చునా? వీలులేదు. కాబట్టిదాని చతురమును గళ్ళకాగితముతోనే కనుకొనవలెను. సర్కిలును గళ్ళకాగితముమీదగీచి అంబులోని నిండుగళ్ళను సగము గళ్ళనులెక్కించి మొత్తము చేయుము.

60-వ పటము.

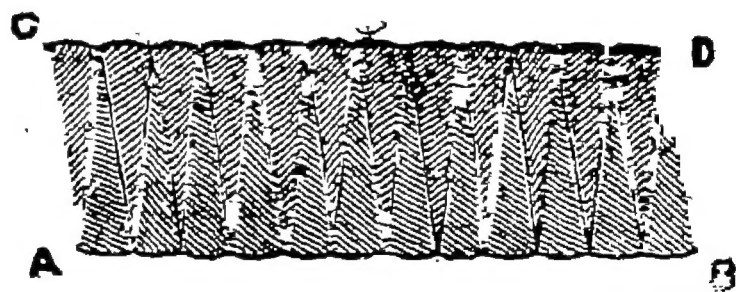


మరొక్కవిధముగా  
గూడ దాని చతుర  
మును తెలిసికొన  
వచ్చును. సర్కిలు  
యొక్క మధ్య బిం  
దువునుండి చుట్టుగీ  
తవరకు అనేక గీతలు

గీచిన అది అనేకమైన త్రిభుజములుగా భాగింపబడును.  
61-వ పటము చూడు. ఆ త్రిభుజములన్నిటి యొక్క



61-వ పటము.



62-వ పటము.

చతురము సర్కిలుయొక్క చతురమగును. అసర్కి  
లును కత్తిరించి త్రిభుజములను ఒకదాని ప్రక్కనొకటిచేర్చిన  
62-వ పటము వర్పమును. ఆపటముయొక్క పొడవు సర్కిలుయొ  
క్క చుట్టుకొలతలో సగము; వెడల్పు మధ్య రేఖలో సగము;  
ఈరెంటి యొక్క గుణకము సర్కిలుయొక్క చతురము.  
 $AB \times AC = \text{చతురము.}$

సర్కిలుయొక్క చుట్టుకొలత వర్ణరేఖకు  $\frac{22}{7}$  రెట్లును  
 సర్కిలుయొక్క చతురము =  $\frac{22}{7} \times \left(\frac{చు.రే}{2}\right)^2$

రెండు సర్కిలులు వ్రాసి పానిచతురమును గీళ్ళు గీ  
 తముతో కనుగొనుము. తరువాత సూత్రముతో లెక్కచేసి  
 రెంటిని పోల్చిచూడుము.

